



PERFIL FÍSICO-QUÍMICO, ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE VINHOS TINTOS SECOS

PHYSICAL AND CHEMICAL PROFILE, ANTIOXIDANT ACTIVITY AND MICROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF DRY RED WINES

Loren Priscila Gatti de LIMA¹, Elisa Hizuru Uemura YAMANAKA¹, Vinícius Bednarczuk de OLIVEIRA^{1*}

Endereço para correspondência: ¹ Curso de farmácia, Centro Universitário Campos de Andrade, Rua Marumby, nº283 - Santa Quitéria, CEP 81220-090, Curitiba, PR, Brasil.

*E-mail: vinicius.bednarczuk@hotmail.com

RESUMO

O vinho é uma bebida reconhecida e tradicional, que ao passar do tempo difundiu-se pelo mundo, participando assim, do contexto cultural das civilizações. No contexto histórico, as primeiras videiras foram introduzidas no Rio Grande do Sul e posteriormente espalharam-se pela serra gaúcha e outras regiões brasileiras. Contudo, apesar dessas regiões se destacarem pela produção de vinhos, desconhecem-se as características de qualidade destas bebidas. O presente trabalho avaliou as características de qualidade físico-químicas e microbiológica de cinco marcas de vinho tinto de mesa seca de 750 mL. Entre os parâmetros analisados encontram-se as análises físico-químicas, doseamento de flavonoides pelo método $AlCl_3$ e polifenóis totais pelo método de Folin-Ciocalteu, a avaliação da atividade antioxidante através do radical DPPH e a contagem de fungos e bactérias. Os vinhos analisados demonstraram que os mesmos se encontram dentro dos parâmetros, estabelecidos pelo MAPA. Exceto, os resultados encontrados nas análises do grau alcoólico se mostraram abaixo do que a legislação estabelece em todas as amostras. Além disso, foram demonstrados teores de polifenóis e flavonoides inferiores ao que a literatura descreve, no entanto, as amostras apresentaram uma alta atividade antioxidante. Os estudos microbiológicos evidenciam que duas amostras se mostraram positivas para as análises de fungos e bactérias.

Palavras-chave. vinho, análise físico-química, análise microbiológica, antioxidantes.

ABSTRACT

The wine is a recognized traditional drink, which the passage of time has spread throughout the world, thus participating, the cultural context of civilizations. In the historical context, the first vines were introduced in Rio Grande do Sul and later spread the Serra Gaucha and other regions. However, despite these regions stand out for the production of wines, are unknown quality characteristics of these drinks. This study evaluated the physical-chemical characteristics and microbiological quality of five brands of red wine dry table 750 mL. Among the analyzed parameters are the physical-chemical analysis, determination of flavonoids by $AlCl_3$ method and total polyphenols by Folin-Ciocalteu method, the evaluation of the antioxidant activity by DPPH radical and fungi and bacteria count. The wines analyzed showed that they are within the parameters established by the MAPA. Except, the results in the analysis of alcohol content is shown below that the law provides for all samples. In addition, polyphenols and flavonoids contents were demonstrated lesser to what literature describes, however samples showed a high antioxidant activity. Microbiological studies show that two samples were positive for the analysis of fungi and bacteria.

Keywords. wine, physical-chemical analysis, microbiological analysis, antioxidants.



1. INTRODUÇÃO

O vinho é uma das bebidas mais antigas do mundo. Existem relatos de que o consumo de vinho teve início há aproximadamente 7.000 anos, no Mediterrâneo. Além de sua importância econômica, o vinho sempre se manteve diretamente relacionado ao contexto cultural das civilizações. No entanto, a simbologia que envolve a bebida, misturou-se a sua importância como mercadoria, tornando-se assim, uma bebida reconhecida e tradicional ¹.

Os vinhos são dispostos de acordo com sua classe, tipo e teor de açúcares. Quanto à classificação, a legislação brasileira dispõe os vinhos em oito categorias, dentre elas encontram-se o vinho leve, frisante, gaseificado, licoroso, composto, fino e de mesa. Os vinhos de mesa são elaborados com uvas americanas, pertencentes à espécie *Vitis labrusca*, onde encontram-se as uvas Isabel e Bordô. Quanto ao tipo, os vinhos são classificados em: vinho tinto, vinho rosado e vinho branco. Já quanto ao teor de açúcares o vinho é disposto em: vinho suave, vinho meio seco e vinho seco ^{2,3,4}.

Durante a produção do vinho, todas as etapas apresentam grande importância para o desenvolvimento das características finais esperadas. Entretanto, a fermentação alcoólica é uma fase determinante e de maior peso na qualidade físico-química e sensorial do vinho. A fermentação alcoólica é caracterizada pela transformação do açúcar presente no mosto em álcool etílico, baseia-se na degradação anaeróbia da glicose e frutose presente nas uvas por ação de leveduras. Embora o processo possa ser realizado pela flora nativa presente nas uvas, para padronizar a fermentação alcoólica, utiliza-se leveduras selecionadas, disponíveis na forma de levedura seca ativa ^{4,5}. O processo da conversão do mosto da uva em vinho é um processo bioquímico complexo que envolve a interação de muitas espécies de microrganismos. Dentre eles estão: leveduras, bactérias e fungos. No entanto, a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, é a principal espécie utilizada em fermentações alcoólicas ⁶.

Após a conclusão da fermentação alcoólica, dá-se início à fermentação malolática, com a finalidade de diminuir a acidez total e alteração do sabor, através da transformação do

ácido málico em ácido láctico, por ação de bactérias lácticas ^{4,5}.

Além das fermentações, outros fatores como os compostos polifenólicos presentes no vinho, influenciam diretamente em sua qualidade. O vinho tinto é rico em uma variedade de compostos polifenólicos, esses compostos são responsáveis por conferir cor e o sabor adstringente ao vinho, atuando também, como conservante e encontram-se na parte sólida da uva ^{7,8}. Dentre os principais compostos fenólicos presentes nas uvas estão os flavonoides, estes, caracterizados pelas antocianinas e flavonóis; os estribenos, este caracterizado pelo resveratrol; os ácidos fenólicos, derivados dos ácidos cinâmicos e benzoicos e uma vasta variedade de taninos ⁹.

Outro tema de essencial importância na análise da qualidade do vinho são as análises microbiológicas. O estudo de contaminação microbiológica na indústria vinícola é de essencial importância, pois as infecções podem ocorrer em diversos níveis da produção. Pelos aspectos físico-químicos apresentados, raramente é levantado problemas de saúde pública a respeito do consumo da bebida. No entanto, microrganismos como leveduras, são responsáveis por grandes danos nas características organolépticas do vinho. Uma vez que este produto é prezado por sua qualidade, é de fundamental importância o uso de boas práticas ao longo do processo produtivo. Deste modo, é possível garantir a qualidade do produto e a satisfação do consumidor ⁶.

Devido o elevado consumo dos vinhos analisados e a escassa disponibilidade de informações a respeito da qualidade desses produtos, o presente estudo tem como objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de vinhos, além da atividade antioxidante de vinhos tintos de mesa seco adquiridos no comércio de Curitiba-PR.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi de natureza qualitativa por meio de avaliação de artigos científicos, análises físico-químicas e microbiológicas. Entre os parâmetros analisados encontram-se as análises físico-químicas, doseamento polifenóis e flavonoides totais, a determinação da atividade antioxidante e a



contagem microbiológica. Os ensaios físico-químicos, o doseamento de flavonoides e polifenóis e a determinação da atividade antioxidante foram realizados no laboratório de química do Centro Universitário Campos de Andrade – UNIANDRADE. As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de Microbiologia da LABORCLIN.

Para esse estudo, foram adquiridas no comércio de Curitiba-PR, cinco amostras de 750 mL de vinho tinto de mesa seco, sendo escolhidos os vinhos de menor custo, conforme pode ser visualizado no quadro 1. Os vinhos obtidos apresentaram um valor médio de 10,0 reais. As análises foram realizadas em triplicata, exceto os estudos microbiológicos.

AMOSTRAGEM

Quadro 1. Amostragem de acordo com a marca, fabricante, classe, tipo, teor de açúcar, tipo de uva e origem

MARCA	FABRICANTE	CLASSE	TIPO	TEOR DE AÇÚCAR	TIPO DE UVA	ORIGEM
A	X	Mesa	Tinto	Seco	Bordô	São Marcos - RS
B	X	Mesa	Tinto	Seco	Bordô e Isabel	São Marcos - RS
C	X	Mesa	Tinto	Seco	Bordô	São Marcos - RS
D	D	Mesa	Tinto	Seco	Bordô e Isabel	Flores da Cunha - RS
E	E	Mesa	Tinto	Seco	Isabel, Concord e Seibel	Bento Gonçalves - RS

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Densidade

Para esta análise usou-se o método com picnômetro. Consiste na medida da massa de um volume conhecido de líquido em um recipiente denominado picnômetro. O mesmo é calibrado com água a 20°C e da relação destas massas e volumes resulta a densidade ¹⁰. A densidade é expressa em g.mL⁻¹, segundo a equação:

$$\text{Densidade} = \frac{M_{am} - M_p}{M_{H_2O} - M_p}$$

Onde: M_{am} = massa do picnômetro com a amostra; M_p = massa do picnômetro vazio; M_{H_2O} = massa do picnômetro com a água.

pH

O processo para avaliar o pH foi de caráter eletrométrico, onde foi empregado o uso do pHmetro. O pHmetro é um aparelho potenciômetro especialmente adaptado e permite uma determinação direta, simples e precisa do pH

¹⁰. Inseriu-se o eletrodo diretamente em 25 mL da amostra. Fez-se a leitura diretamente no pHmetro.

Grau Alcoólico

Para esta análise utilizou-se o alcoômetro de Gay-Lussac em uma proveta contendo 250 mL da amostra, a leitura foi realizada diretamente na escala do alcoômetro ¹¹.

Acidez total

A acidez total corresponde à soma dos ácidos tituláveis quando se neutraliza o vinho até pH 7,0 com solução alcalina. Procedeu-se esta análise pipetando-se 1 mL da amostra em um Erlenmeyer contendo 25 mL de água destilada. Adicionou-se 3 gotas de solução de fenolftaleína a 1% e titulou-se com solução de NaOH 0,1 N até formar uma coloração rosa permanente. A acidez total é expressa em meq.L⁻¹ e obtida por meio da seguinte fórmula ^{11,12}:

$$\text{Acidez Total} = \frac{n \times N \times 1.000}{V}$$

Onde: n = mililitros de hidróxido de sódio gastos na titulação; N = normalidade do hidróxido de sódio; V = volume de amostra utilizado em mL.



Extrato seco

O extrato seco do vinho corresponde à massa do resíduo fixo obtido depois da evaporação dos compostos voláteis. Essa análise consiste em obter o extrato seco por meio da pesagem do resíduo após a evaporação do vinho.

Pesou-se as placas de Petri, pipetou-se 5 mL da amostra e secou-se em estufa a 100°C por uma hora. Resfriou-se as placas no dessecador e pesou-se. O extrato seco é expresso em g. L⁻¹ e obtido através da seguinte fórmula ^{11,12}:

$$\text{Extrato Seco} = \frac{\text{Peso final da cápsula (g)} - \text{Peso inicial da capsula (g)}}{\text{Volume da amostra (mL)}} \times 1.000$$

Cinzas

O método baseia-se na incineração do extrato seco do vinho numa temperatura 500 a 550°C, até a combustão completa do carbono. Pesou-se a cápsula de porcelana vazia, e após a incineração da amostra, repetiu-se a pesagem. As cinzas são expressas em g.L⁻¹ de amostra pela seguinte fórmula ¹²:

$$\text{Cinzas} = \frac{\text{Peso final da cápsula (g)} - \text{Peso inicial da capsula (g)}}{\text{Volume da amostra (mL)}} \times 1.000$$

Para determinação do teor de flavonoides totais, as amostras de vinho diluídas em metanol (1000 mg mL⁻¹) foram adicionadas a 2 ml de AlCl₃ 2%, o volume da amostra foi completado para 2 mL. Após 60 minutos foram realizadas as leituras em espectrofotômetro à 420 nm utilizando curva de calibração de quercetina nas concentrações de 5, 10, 15, 20, 25 e 30 µg mL⁻¹ como padrão, as leituras foram realizadas em triplicata ¹³. Os teores de flavonoides totais foram determinados em miligramas equivalente de quercetina (EQ) por grama de amostra, utilizando a seguinte equação com base na curva de calibração: $y=0,0314x-0,0164$, $R^2=0,9996$.

Determinação do teor de fenólicos totais

Para determinação do teor de fenólicos totais, as amostras de vinho foram diluídos em metanol (1000 mg mL⁻¹) e adicionada aos tubo de ensaio e este completado para 3.4 mL com água destilada, após total solubilização foi adicionado 0,2 mL de reativo de Folin-Ciocalteau novamente homogeneizado e adicionado 0,4 mL de carbonato de sódio a 10%, agitado e depois 30 minutos de repouso em temperatura ambiente ¹³. Após este período, foram realizadas as leituras em espectrofotômetro à 760 nm utilizando curva de calibração de ácido gálico nas concentrações de 2,5, 5, 7,5, 10, 12,5, 15, 17,5 e 20 µg mL⁻¹ como padrão, as leituras foram realizadas em triplicata. Os teores de fenólicos totais foram determinados em miligramas equivalente de ácido gálico (EAG) por grama de amostra, utilizando a seguinte equação com base na curva de calibração: $y=0,0392x-0,0583$, $R^2=0,9964$.

Avaliação da atividade antioxidante

O potencial de redução do radical DPPH das amostras foi analisado espectrofotometricamente a 518nm ¹³. Foram preparadas cinco soluções metanólicas diferentes de cada amostra e interpoladas em gráfico para determinação da equação da reta. Em tubo de ensaio, foram adicionados 2,5mL da amostra a ser testada e depois adicionado 1mL de uma solução metanólica de DPPH na concentração de 0,03 mmol/mL. Para cada amostra foi preparado um branco com 2,5mL da solução e 1mL de metanol para cada concentração. Paralelamente foi feito um controle com 2,5mL de metanol e 1mL de DPPH. Após trinta minutos de reação foram realizadas as leituras em espectrofotômetro, correspondente a absorção máxima do radical em estudo.

Determinação do teor de flavonoides totais

Os valores de concentração necessária para exercer 50% da atividade antioxidante (IC₅₀) foram calculados no gráfico onde a abscissa



representa a concentração da amostra e a ordenada é a média da AA das amostras testadas, cada amostra possui 3 pontos. A equação da reta do gráfico, do tipo $y = ax + b$, serve de base para determinação do valor de IC_{50} . Os resultados foram comparados com o valor de IC_{50} da Vitamina C ($IC = 4,47 \pm 0,02$) e da Rutina ($IC = 5,65 \pm 0,15$).

Determinação dos microrganismos totais

O método usado nas análises microbiológicas para determinação dos microrganismos totais foi o método por filtração em membrana⁵. Este método permite a contagem total dos microrganismos apenas diferenciando-os entre leveduras, fungos e bactérias. Os resultados foram expressos em UFC por 100 mL, no caso de vinhos tintos, foi filtrado 50 mL e multiplica-se por 2. As amostras não devem ultrapassar 1000 UFC por 100 mL, no caso de vinhos. As amostras foram filtradas em membrana estéril de porosidade 0,45 μm e 47 mm de diâmetro, em um sistema de filtragem á vácuo com kitassato. Colocou-se os porta membranas

nas vias da rampa, e com pinça esterilizada, colocou-se as molas de fixação para aderir os funis à rampa de filtração. Usou-se um volume de 50 mL de vinho tinto. Filtrou-se. Retirou-se a membrana e adicionou-se nos meios de cultura. Os meios de cultura utilizados foram M-endo para Coliformes Totais, DRBC para Fungos Totais, M-TGE para Bactérias Totais e MRS para Lactobacilos. Fez-se a incubação das placas a 35°C e após 48 horas fez-se a contagem de bactérias. A incubação das placas para fungos foi a 25°C e fez-se a leitura após cinco dias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos analisados nas amostras no presente estudo, tais como densidade, pH, teor alcoólico, acidez total, extrato seco e cinzas, foram confrontadas aos parâmetros de qualidade estabelecidos pela Lei n. 10.970 e a Portaria n. 229 do MAPA, que tratam dos parâmetros de qualidade e identidade do vinho^{2,3}. Os resultados destes parâmetros encontrados nas amostras podem ser visualizados na tabela 1.

Tabela 1. Resultados dos ensaios físico-químicos e microbiológicos realizados.

	AMOSTRAS				
	A	B	C	D	E
FÍSICO-QUÍMICO					
Densidade (g.mL ⁻¹)	0,997	0,997	0,997	0,996	0,994
Ph	4,1	4,2	4,1	4,0	4,2
Grau Alcoólico (% vol)	2,00	2,00	2,00	4,00	4,00
Acidez total (Meq.L ⁻¹)	100,0	100,0	90,0	120,0	100,0
Extrato seco (g.L ⁻¹)	16,76	17,64	16,05	17,06	20,32
Cinzas (g.L ⁻¹)	4,17	2,46	2,52	4,59	3,91
Polifenóis totais (mg.L ⁻¹)	656,9 ± 0,42	667,5 ± 0,13	629,2 ± 0,31	636,2 ± 0,14	904,1 ± 0,06
Flavonoides totais (mg.L ⁻¹)	111,6 ± 0,13	95,4 ± 0,81	90,1 ± 0,16	87,7 ± 0,02	113,2 ± 0,11
Atividade Antioxidante IC_{50} ($\mu\text{g.mL}^{-1}$)	49,9 ± 0,50	98,6 ± 0,19	82,7 ± 0,82	97,6 ± 0,07	35,8 ± 0,11
MICROORGANISMOS					
Coliformes totais	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Fungos	160	Ausente	160	Ausente	Ausente
Bactérias totais	6	Ausente	382	Ausente	Ausente
Lactobacilos	Ausente	Ausente	160	Ausente	Ausente

* Resultados Expressos em UFC por 100 mL.

* UFC – Unidade Formadora de Colônia



Os vinhos analisados, em sua maioria enquadram-se nos parâmetros de qualidade estabelecidos pelas legislações. No entanto, todas as amostras apresentaram grau alcoólico fora dos padrões de qualidade, além disso, os valores encontrados não se aproximaram dos valores descritos nos rótulos dos produtos.

A densidade dos vinhos varia em função do extrato seco, do teor de açúcar e do grau alcoólico. Por se tratar de uma análise em vinhos tintos de mesa seco, apresentam uma densidade muito próxima da água, sendo que todas as amostras apresentaram-se inferior a $1,000 \text{ g.mL}^{-1}$ ⁵.

O pH representa a concentração de íons de hidrogênio livres dissolvidos no vinho¹². A determinação do pH está relacionada com a resistência do vinho em relação as contaminações microbiológicas. A legislação não estabelece parâmetros para o valor de pH de qualquer tipo de vinho, no entanto literaturas descrevem que o pH dos vinhos brasileiros devem variar de 3,0 a 3,6 dependendo do tipo de vinho. Sendo, que o pH de vinhos de mesa não deveriam ultrapassar 3,6¹¹. Os valores encontrados nas amostras foram iguais e maiores a 4,0, demonstrando que todas as amostras analisadas encontram-se fora desse parâmetro. Apresentando assim, uma baixa resistência à infecção microbiológica.

O teor alcoólico obtido durante o processo de fermentação está vinculado diretamente com o teor de açúcares fermentescíveis existentes na uva⁴. Na determinação do teor alcoólico do vinho, os valores encontrados foram de 2,0 a 4,0°GL. De acordo com a portaria 229 do MAPA, estes valores encontram-se muito abaixo do limite mínimo previsto para vinhos de mesa. Esses valores indicam que o rendimento de etanol obtido durante a fermentação foi abaixo do esperado, sendo que as concentrações de açúcares presentes no mosto não foram suficientes para elevá-lo^{3,11}.

A acidez total presente nos vinhos se deve a presença de vários ácidos orgânicos, entre eles o ácido málico, tartárico e cítrico. A acidez também indica o estado ótimo da fermentação e contribuí para características sensoriais e a

coloração do vinho¹¹. Na determinação da acidez total dos vinhos, todos os valores obtidos encontram-se dentro dos parâmetros de qualidade estabelecidos pela portaria 229 do MAPA.

O extrato seco é composto por produtos não voláteis contidos no vinho. Quanto mais alto for esse teor, mais compostos não voláteis ele apresenta. De acordo com a literatura o limite mínimo de extrato seco presente no vinho é de 12 g.L^{-1} ¹¹. Sendo assim, todos os resultados obtidos encontram-se dentro do limite previsto.

As cinzas representam as matérias inorgânicas presentes no vinho, que restam após a evaporação e incineração. Valores baixos ou excessivamente altos podem indicar fraudes nos produtos, como a adição de água ou açúcar¹¹. Na determinação de cinzas os valores encontrados foram maiores do que $1,5 \text{ g.L}^{-1}$. De acordo com a portaria 229 do MAPA, os vinhos analisados encontram-se dentro dos parâmetros de qualidade estabelecidos para vinhos tintos.

Os compostos fenólicos totais dos vinhos participam diretamente na intensidade da cor, na tonalidade, nas características gustativas, na estabilidade e na maturação dos vinhos. Exercem papel importante na qualidade de todas as etapas participantes na elaboração do vinho¹⁴. Na tabela 1, estão descritos os resultados encontrados para fenólicos totais nas diferentes marcas de vinhos tintos de mesa secos analisados, onde podemos encontrar valores que variam entre 629,6 a 904,08 mg.L^{-1} . O maior teor de polifenóis totais foi encontrado na combinação das uvas Isabel, Concord e Seibel. Já os vinhos que apresentaram menores teores de polifenóis totais foram elaborados com uvas Bordô e Isabel. Estes resultados demonstram uma variação de compostos fenólicos entre os diferentes tipos de uva utilizados na elaboração do vinho tinto. Segundo Vaccari e colaboradores o teor de fenólicos totais presentes no vinho equivalem cerca de $1000\text{-}4000 \text{ mg.L}^{-1}$, demonstrando que a concentração desses compostos obtidos nos vinhos analisados se mostrou inferior ao que a literatura descreve¹⁴.

Boa parte da estrutura e cor dos vinhos deve-se a esta família de compostos, onde encontram-se principalmente na polpa e película



das uvas ¹⁴. Na tabela 1, estão descritos os resultados encontrados nas análises de teor de flavonoides totais das diferentes marcas de vinhos tinto analisados, onde podemos encontrar valores que variam entre 87,68 a 113,16 mg.L⁻¹. Segundo um estudo de Castilhos ¹⁵, os vinhos obtidos a partir de uva Bordô e Isabel apresentaram diferença significativa nos resultados do teor de flavonoides totais. Nos vinhos elaborados com uva Bordô os valores de flavonoides totais variaram entre 983,96 - 1232,70 mg.L⁻¹. Já nos vinhos elaborados com uvas Isabel, os valores se mostraram inferiores, variando de 506,60 - 560,26 mg.L⁻¹. Comparando os resultados obtidos com a literatura pode-se observar que os resultados obtidos no presente estudos se mostraram inferiores aos descritos.

Os processos oxidativos podem ser evitados através da utilização de substâncias antioxidantes com a propriedade de impedir ou diminuir o desencadeamento desses processos. Os compostos fenólicos são multifuncionais como antioxidantes, atuando de várias formas. Esses compostos podem combater os radicais livres pela doação de um átomo de hidrogênio de um grupo hidroxila (OH) de sua estrutura aromática e atua na reparação de moléculas atacadas por radicais livres ¹⁴.

Através dos resultados descritos na tabela 1, verificou-se que a ação antioxidante foi significativamente maior nos vinhos E e A, sendo os que mais se aproximaram da atividade antioxidante dos padrões, Vitamina C e da Rutina. Dentre as amostras analisadas, a efetividade da capacidade antioxidante foi, em ordem

4. CONCLUSÃO

Todas as amostras se mostraram insatisfatórias em relação ao grau alcoólico, onde se mostrou muito inferior ao que a legislação do MAPA preconiza para vinhos de mesa. As amostras analisadas demonstraram teores de polifenóis e flavonoides inferiores ao que a literatura descreve, no entanto as amostras apresentaram uma alta atividade antioxidante, descrito nas literaturas e demonstrado na análise da atividade antioxidante pelo sequestro do radical DPPH. Quanto aos estudos microbiológicos, de cinco amostras analisadas, duas apresentaram contaminação por mais de dois

decrecente, obtida pela amostra E (IC₅₀ de 35,76 µg.mL⁻¹), A (IC₅₀ de 44,94 µg.mL⁻¹), C (IC₅₀ de 82,66 µg.mL⁻¹), D (IC₅₀ de 97,58 µg.mL⁻¹) e B (IC₅₀ de 98,61 µg.mL⁻¹), esta com a menor demonstração de atividade antioxidante .

O grau de contaminação por coliformes totais, fungos, bactérias totais e lactobacilos nas amostras analisadas encontram-se descritos na tabela 1. Foram encontradas contaminações em duas marcas de vinho do mesmo fabricante.

Para os vinhos tintos não há um limite convencional de bactérias presentes. No entanto, um excesso de bactérias é prejudicial por provocar uma fermentação no produto final, consequentemente diminuindo a qualidade do produto ^{5,6}.

A amostra C apresentou contaminação por lactobacilos, estes são organismos fermentativos que produzem ácido láctico como um dos produtos finais do catabolismo do açúcar, sendo que muitas dessas espécies isoladas são frequentemente associadas a deterioração do vinho. Após a fermentação maloláctica, vinhos com pH elevado ficam propensos a sofrer deterioração por crescimento de bactérias lácticas. Boas práticas e concentrações de dióxido de enxofre (SO₂) devidamente ajustadas diminuem a possibilidade de contaminação ⁶.

Fungos contaminantes foram observados em duas amostras, em um nível de 160 UFC/100mL. Segundo a literatura, vários trabalhos abordam as alterações organolépticas que podem ocorrer por consequência da contaminação por estes microrganismos ^{5,6}.

tipos de microrganismos, demonstrando que cuidados maiores devem ser tomados na elaboração desses vinhos. Os estudos microbiológicos ainda demonstraram a importância do controle de qualidade tanto físico-químico como microbiológico, onde se pode relacionar o baixo teor alcoólico e o pH próximo de 4,0 com a contaminação sofrida por dois vinhos da amostragem.

Esses resultados evidenciam que a qualidade do vinho foi inferior ao padrão estabelecido pelo MAPA, demonstrando a importância do controle de qualidade e fiscalização desse produto. Os resultados



analisados são de suma importância, uma vez que esses vinhos são amplamente consumidos, por seu preço acessível, oferta abundante e boa palatabilidade.

5. REFERÊNCIAS

1. Roese M. O mondovino de cabeça para baixo: As transformações no mercado internacional do vinho e o novo empresariado vinícola. *Rev Sociol Polit.* 2008; 16(31): 71-83.
2. Brasil. Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA). Lei 10.970, 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.
3. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Portaria nº 229, de 25 de outubro de 1988. Aprova a Norma referente à complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho.
4. Embrapa. Vinho Tinto. Brasília: Embrapa. Informação Tecnológica, 2007.
5. Rosado ARS. Evolução de Parâmetros Físicos, Químicos e Controlo Microbiológico em Vinhos Brancos e Tintos da Adega Cooperativa de Palmela. Dissertação [Faculdade de Ciências e Tecnologia] - Universidade Nova de Lisboa; 2013.
6. Melo FMS. Utilização de técnicas microbiológicas na avaliação da eficiência de um sistema de HACCP a nível de adega. Lisboa. Dissertação [Departamento de Biologia Vegetal] - Universidade de Lisboa; 2011.
7. Furman B, Volkova N, Suraski A, Aviram M. White wine with red wine-like properties: increased extraction of grape skin polyphenols improves the antioxidant capacity of the derived white wine. *J Agric Food Chem.* 2001; 49(7): 3164-8.
8. Santani DD, Dhalla NS, Das S. Experimental evidence for the cardioprotective effects of red wine. *Exp Clin Cardiol.* 2007; 12(1): 5-10.
9. Malacrida CR, Motta S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. *Food Sci Technol.* 2005; 25(4): 659-664.
10. Instituto Adolfo Lutz. Métodos Físico-Químicos para Análises de Alimentos. 1. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
11. Filho VEM, Santos AA, Filho JEM, Nascimento AR, Marinho SC, Mendes JC, et al. A. Produção, processamento e análise bromatológica do vinho obtido de Caju (*Anacardiu occidentale L.*). *Cad Pesqui.* 2002; 13(1).
12. Rizzon LA. [Metodologia para análise de vinho](#). Brasília, DF, Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010.
13. Campos R, Oliveira VB, Paula CS, Pontarolo R, Dias JFG, Miguel MD, et al. Multivariate analysis between the phytochemical features and antioxidant properties of the stems of *Bauhinia glabra* jacq. (FABACEAE) *Int J Pharm Pharm Sci.* 2014; 6(8): 151-5.
14. Vaccari NFS, Soccol MCH, Ide GM. Compostos fenólicos em vinhos e seus efeitos antioxidantes na prevenção de doenças. *Rev. Ciênc. Agrovet.* 2009; 8(1): 71-83.
15. Castilhos MBM. Desenvolvimento e caracterização de vinhos tintos a partir de uvas cultivadas no noroeste paulista. São José do Rio Preto. Dissertação [Mestrado em engenharia e Ciência de Alimentos] - Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual Paulista; 2012.