

Desenvolvimento e verificação da aplicabilidade de plataforma de microvinificação em tinto para uso por produtores rurais**Development and verification of the applicability of the red micro-winning platform for use by rural producers**

DOI:10.34117/bjdv6n6-498

Recebimento dos originais: 08/05/2020

Aceitação para publicação: 22/06/2020

Tuany Yuri Kuboyama Nogueira

Doutoranda em Engenharia e Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituição: Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE)

Endereço: Rua Cristóvão Colombo, 2265 - Jardim Nazareth, São José do Rio Preto/SP, Brasil

E-mail: tuh.kuboyama@hotmail.com

Maria Júlia de Paula Rossi

Graduanda em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituição: Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE)

Endereço: Rua Cristóvão Colombo, 2265 - Jardim Nazareth, São José do Rio Preto/SP, Brasil

E-mail: mariajuliapr98@gmail.com

Ana Paula Santos

Graduanda em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituição: Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE)

Endereço: Rua Cristóvão Colombo, 2265 - Jardim Nazareth, São José do Rio Preto/SP, Brasil

E-mail: apsantos6@gmail.com

Roberto da Silva

Doutor em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Endereço: Rua Monteiro Lobato, 80 - Barão Geraldo, Campinas/SP, Brasil

E-mail: dasilva@ibilce.unesp.br

Ellen Silva Lago Vanzela

Doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituição: Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE)

Endereço: Rua Cristóvão Colombo, 2265 - Jardim Nazareth, São José do Rio Preto/SP, Brasil

E-mail: ellen.sl.vanzela@unesp.br

RESUMO

Os produtores rurais da Região do Noroeste Paulista têm interesse em investir na produção de vinhos artesanais, porém, os custos para iniciar o processo e a falta de informação ainda impedem esta prática. Assim, o trabalho objetivou o desenvolvimento de uma plataforma de microvinificação apta para a elaboração de vinho tinto de BRS Violeta (com e sem fermentação malolática) e caracterização físico-química (teor alcóolico, densidade relativa, pH, acidez total, acidez volátil, acidez fixa, extrato seco e cinzas) dos produtos elaborados para avaliar a aplicabilidade das etapas executadas na plataforma. Para produção do vinho, construiu-se um reator a partir de balde de plástico atóxico com tampa, registro esfera de PVC, além de outros materiais acessíveis e de baixo custo. Os vinhos com e sem fermentação malolática foram produzidos e os resultados obtidos da caracterização físico-

química indicaram que os vinhos apresentaram qualidade microbiológica aceitável e estão de acordo com a legislação brasileira vigente. Pode-se concluir que a plataforma de vinificação foi desenvolvida de forma eficiente e pode ser apresentada aos produtores como uma forma artesanal de produção dos vinhos.

Palavras-chave: Reator fermentativo. Baixo custo. Produção artesanal. Vinho de mesa.

ABSTRACT

The rural producers of the Northwest Region of São Paulo are interested in investing in the production of artisanal wines, however, the costs to start the process and the lack of information still prevent this practice. The objective of this work was the development of a microvinification platform suitable for the elaboration of BRS Violeta red wine (with and without malolactic fermentation) and physical-chemical characterization (alcoholic content, relative density, pH, total acidity, volatile acidity, dry extract and ashes) of the products elaborated to evaluate the applicability of the steps performed on the platform. For wine production, the reactor was built from non-toxic plastic bucket with lid, PVC ball register, in addition to other accessible and low-cost materials. The wines with and without malolactic fermentation were produced and the results obtained from the physical-chemical characterization indicated that the wines present acceptable microbiological quality and are in accordance with current Brazilian legislation. It can be concluded that the winemaking platform was developed efficiently and can be presented to producers as an artisanal way of producing wines.

Key words: Fermentation reactor. Low cost. Artisanal production. Table wine.

1 INTRODUÇÃO

Diferentemente dos países tradicionais da Europa, a base da produção de vinhos no Brasil é a partir de cultivares de origem americana (*Vitis labrusca* e *Vitis bourquina*) e híbridos interespecíficos (cruzamento de variedades viníferas e americanas) (LAGO-VANZELA; BAFFI; DA-SILVA, 2015). Este cenário da produção de vinhos reflete a preferência de consumo dos brasileiros por vinhos elaborados a partir de uvas americanas e híbridas, em virtude do paladar mais adocicado (FILTER, 2017).

O Instituto Brasileiro do Vinho (Ibravin) busca incentivar no país o consumo de vinhos de mesa nacionais, quebrando a barreira do consumo sofisticado de vinhos e o aproximando ao consumo no dia a dia. Embora o consumo médio de garrafas de vinho por ano por habitante no Brasil seja demasiadamente baixo, de apenas 2, comparado aos principais países (Portugal, França e Itália) consumidores de vinhos (que ultrapassam 50 garrafas), deve-se ressaltar que o país contém 32 milhões de consumidores esporádicos de vinho e outros 90 milhões de habitantes aptos em idade e que ainda não consomem essa bebida. Diante destes dados, o setor vitivinícola nacional sabe que a possibilidade de crescimento é imensurável (FILTER, 2017). Segundo a pesquisadora Loiva Maria Ribeiro de Mello, especialista em socioeconomia da Embrapa Uva e Vinho, já houve uma alteração no segmento de mercado, no qual, o vinho de mesa passou a ser apreciado pelo mercado nacional e a proporção que antes era de quatro garrafas de vinho de mesa para cada garrafa de vinho fino consumido, hoje é de 11 para 1.

Levando em consideração que tendências tecnológicas, comportamentais e culturais estão alterando o mercado de forma acelerada e influenciando de forma decisiva sobre o consumo das bebidas, incluindo os vinhos, uma das estratégias de mercado atual é investir em campanhas que explorem a qualidade e singularidades do vinho brasileiro, no qual trabalha-se o conceito “Seu vinho, suas regras”, buscando assim, acabar com as ideias tradicionais do consumo do vinho, sempre ligado à ambientes mais aristocráticos e à sofisticação e agregar valor ao produto nacional (FILTER, 2017). O Brasil tem potencial para expandir este mercado, com consumo moderado pela população, uma vez que a diversidade climática e a criatividade do brasileiro aliada ao investimento em inovação, permitiram ao Brasil obter uma vitivinicultura completamente original, no qual cada zona produtora desenvolveu sua especialidade e sua marca própria (IBRAVIN, 2018).

No Estado de São Paulo, em particular na região do Noroeste Paulista, a produção de vinhos de forma artesanal já vem sendo incentivada, há vários anos, por entidades ligadas à agricultura e a pesquisa, no qual inclui nosso grupo da Universidade Estadual Paulista, Campus de São José do Rio Preto (UNESP/IBILCE). De acordo com Matta *et al.* (2015), a produção artesanal de vinhos pode ser uma alternativa para diminuir o desperdício de frutas. Além de ser considerada uma atividade de extrema importância para o desenvolvimento rural e para a agricultura familiar, com fixação do produtor na atividade primária e geração de renda (COSTA *et al.*, 2012; RIZZON *et al.*, 1996). Neste contexto, o desenvolvimento de tecnologias sociais relacionadas ao processo de vinificação em pequena escala utilizando produtos enológicos adequados e de qualidade, bem como, equipamentos simples e de baixo custo é de extrema importância para alavancar a qualidade dos produtos artesanais produzidos.

Diante do exposto, o estudo visou o desenvolvimento de uma plataforma de microvinificação de baixo custo para a elaboração de vinho tinto que pode ser utilizada por produtores rurais e a caracterização química dos vinhos elaborados para avaliar a aplicabilidade das etapas executadas nos reatores.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 UVA E OUTROS INSUMOS

A amostra de 60 kg da uva BRS Violeta (BRS Rúbea x IAC 1398-21) (Figura 1), safra 2018, foi doada pela Vinícola Góes - São Roque (SP). As uvas foram transportadas cuidadosamente para o Laboratório de Processamento de Frutas e Hortaliças da UNESP, São José do Rio Preto, SP, em caixas com capacidade de 15 kg. No Laboratório, os cachos de uvas foram higienizados com água corrente, eliminando-se pequenas sujidades e bagas atacadas por pássaros e/ou insetos. Uma porção

representativa do lote foi separada para realização da caracterização química da matéria-prima e, o restante foi reservado para elaboração do vinho.

Figura 1. Uva BRS Violeta.

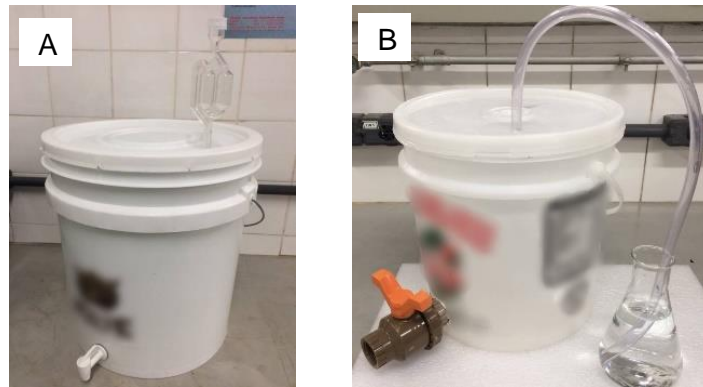


Todos os reagentes químicos utilizados nas análises químicas apresentaram grau analítico. Para a elaboração do vinho, o metabissulfito de potássio ($K_2S_2O_5$) (Dinâmica Química Contemporânea Ltda, Indaiatuba, SP) e a sacarose (Guarani, Olímpia, SP) foram adquiridas no comércio local; a levedura selecionada *Saccharomyces cerevisiae* (Mauriferm Y-904) e o preparado enzimático pectinolítico COAPECT PTE (Coatec Industrial e Comercial Ltda, Bento Gonçalves, RS) foram adquiridos no comércio de Bento Gonçalves, RS; e a bactéria ácido láctica *Oenococcus oeni* e o energizer (Laffort, Burdeos, França) foram adquiridos em Flores da Cunha, RS.

2.2 DESENVOLVIMENTO DA PLATAFORMA DE MICROVINIFICAÇÃO

Para desenvolvimento dos vinhos tintos, primeiramente, desenvolveu-se os reatores aptos para a realização do processo de fermentação. Visando futura reprodução pelos produtores rurais, materiais de menor custo foram testados para a construção, de forma simples, de reatores aptos para elaboração de vinhos tintos. Para tanto, foi necessário a aquisição de dois baldes de plástico atóxico com tampa de 30 litros; duas tampas com diâmetro menor que o do balde; uma torneira (Figura 2A) e/ou um registro esfera de PVC (Figura 2B), sendo este último o mais aconselhável em virtude das sementes; um níquel roscável (1"); um batoque hidráulico; e, para a mesma finalidade, meio metro de mangueira fina (\varnothing 10 mm) juntamente com um frasco/garrafa de vidro; e três ferros, um com o diâmetro externo do níquel, outro com o diâmetro externo do batoque hidráulico ou mangueira e outro para furar a tampa interior.

Figura 2. Reatores fermentativos elaborados com torneira (A) e registro esfera de PVC (B).



Com o auxílio da chama de um fogão, aqueceu-se os ferros para perfurar o balde (na parte inferior, com o ferro de maior diâmetro e na tampa, com o ferro de diâmetro menor). Após obter os furos, na abertura inferior do reator foi colocado o nípel e/ou registro e na tampa a mangueira e/ou batoque. Além dos reatores conterem *airlock* e válvula inferior, foi necessário construir tampas interiores perfuradas que ficavam submersas a uma altura de 2/3 das bases (Figura 3) para impedir que as cascas subissem e se mantivessem macerando com o mosto em fermentação, em conformidade com o método descrito por Sampaio, Kennedy e Vasconcelos (2007). Para tanto, foi necessário produzir uma tampa ligeiramente menor que o do reator, onde novamente com o auxílio da chama de um fogão, aqueceu-se o ferro (\varnothing 5 mm), e perfurou a tampa inúmeras vezes.

Figura 3. Suporte interno perfurado.



Recipientes com batoque hidráulicos de diferentes volumes também foram elaborados, na qual, as tampas foram perfuradas no ponto central apenas uma vez de acordo com a descrição anterior para passagem da mangueira (\varnothing 10 mm) e frascos/garrafa de vidro também foram utilizadas para servir como batoque.

2.3 PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO VINHO TINTO DE BRS VIOLETA

Os vinhos foram produzidos no laboratório de Processamento de Frutas e Hortaliças do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos, Câmpus da Unesp em São José do Rio Preto, São Paulo. Metodologias descritas por Nogueira (2017) e De-Castilhos (2015a,b), com pequenas modificações, foram utilizadas para a elaboração dos vinhos tintos jovens com inibição e indução da fermentação malolática.

As metodologias empregadas para realização das análises enológicas do vinho estão descritas a seguir:

- *Teor alcoólico*: definido pelo número de litros de etanol contidos em 100 L de vinho e foi determinado por densimetria, utilizando o densímetro Anton Paar DMA 45, de acordo com a metodologia de Rizzon (2010), obtendo os resultados em porcentagem (%);
- *Densidade relativa a 20 °C*: foi determinada pela relação expressa, em quatro casas decimais, da massa volumétrica (g/mL) do vinho a 20 °C, com a massa volumétrica da água a mesma temperatura, de acordo com metodologia descrita por Rizzon (2010), utilizando densímetro Anton Paar DMA 45;
- *Potencial hidrogeniônico (pH)*: foi determinado diretamente pela leitura em um potenciômetro digital da marca Tecnal, modelo TEC 11, segundo a metodologia proposta pela OIV (2012);
- *Cinzas*: que correspondem ao resíduo da incineração do extrato do vinho após a sua evaporação. Para tanto, o conteúdo de cinzas do vinho foi determinado utilizando cadinho de porcelana, segundo a OIV (2012), por meio da equação 1 e expresso em g/L.

$$Cinzas = \frac{P_f - P_i}{V} \quad (\text{eq. 1})$$

Onde: P_f – Peso do cadinho com a amostra; P_i – Peso do cadinho vazio; e, V – Volume da amostra.

- *Acidez total, volátil e fixa*: a acidez do vinho é uma combinação da acidez fixa e da acidez volátil e corresponde à soma dos ácidos tituláveis. Desta forma, titulou-se as amostras de vinho com uma solução padronizada de NaOH 0,1 N. O conteúdo de acidez total do vinho foi determinado segundo AOAC (2005), por meio da equação 2, com o resultado em mEq/L.

$$AT \text{ (mEq/L)} = \frac{v \times N \times f \times 1000}{a} \quad (\text{eq. 2})$$

Onde: AT – Acidez total; v – Volume de NaOH gasto na titulação; N – Normalidade da solução de NaOH; f – Fator de correção da solução de NaOH; e, MM – Massa molar do ácido tartárico = 75, e a – Volume da amostra.

A análise de acidez volátil bruta foi realizada mediante a separação prévia dos ácidos voláteis por destilação por arraste a vapor e, posterior, determinação por volumetria de neutralização. O conteúdo de acidez volátil bruta do vinho jovem foi determinado por meio da equação 3, a qual é expresso em mEq/L e em g de ácido acético, respectivamente.

$$AV (mEq/L) = \frac{v \times N \times f \times 1000}{a} \quad (\text{eq. 3})$$

Onde: AV – Acidez total; v – Volume de NaOH gasto na titulação (mL); N – Normalidade da solução de NaOH; f – Fator de correção da solução de NaOH; e, MM – Massa molar do ácido acético = 60 g/mol), e a – Volume da amostra (mL).

A acidez inerente do dióxido de enxofre livre, arrastada com o destilado, foi subtraída seguindo recomendações da norma de Jaulmes (1951), no qual considerou-se completa influencia do dióxido de enxofre livre e somente a metade no caso do dióxido combinado. Logo, o conteúdo de acidez volátil corrigida do vinho jovem foi determinado por meio da equação 4, expresso em mEq/L.

$$AVc (mEq/L) = AV - 500 \frac{N}{a} (2v' + v'') \quad (\text{eq. 4})$$

Onde: AVc – Acidez volátil corrigida; AV – Acidez volátil (bruta), expresso em meq/L; v' – Volume gasto na primeira titulação; v'' – Volume gasto na segunda titulação; e, N – Concentração normal de iodo, e a – Volume da amostra.

Por fim, a acidez fixa foi determinada pela diferença entre a acidez total e a acidez volátil, sendo expressa em mEq/L de ácido tartárico.

- *Extrato seco*: foi determinado pelo método direto, segundo a metodologia da Rizzon (2010), que consiste em obter o extrato seco por meio da pesagem do resíduo após a evaporação do vinho em banho-maria, utilizando uma balança analítica, sendo o volume expresso em g/L de vinho.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 PROCESSO DE PRODUÇÃO DOS VINHOS

Para produção dos vinhos, aproximadamente 50 kg de uvas foram pesados (Figura 4A) e as bagas foram separadas do engaço de forma manual (Figura 4B). Estas bagas foram distribuídas em dois reatores fermentativos de 30 L e esmagadas levemente de forma manual (Figura 5A), permitindo assim, a liberação do mosto fermentativo. Juntamente com o mosto, as bagas esmagadas foram imediatamente submetidas a etapa de sulfitagem, a qual adicionou o metabissulfito de potássio (150 mg de K₂S₂O₅/kg de uva) (Figura 5B), visando proteger o mosto contra processos oxidativos e

contaminação microbiana, ao mesmo tempo que permite o desenvolvimento de *Saccharomyces cerevisiae*.

Figura 4. Etapas de pesagem dos cachos (A) e desengace manual da uva BRS Violeta (B).



Figura 5. Etapa de esmagamento da uva BRS Violeta para obtenção do mosto (A) e etapa de sulfitação do mosto em reator fermentativo (B).



Transcorrido 2 horas, foram realizadas em cada reator fermentativo as etapas de despectinização, com a adição do preparado enzimático pectinolítico (COAPECT PTE) (60 mg de preparado enzimático/kg de uvas) e a inoculação, com a levedura *Saccharomyces cerevisiae* (Mauriform Y-904) (200 mg de levedura/kg de uvas), os quais, foram mantidos a temperatura controlada (25 ± 1 °C). Esta levedura é adicionada com a finalidade de favorecer uma fermentação homogênea e foi previamente hidratada com água destilada morna a 37 °C, na proporção de dez vezes a sua massa.

Para assegurar que não houvesse formação de bolsões de gás CO₂ entre as cascas que estavam submersas, duas vezes ao dia, foram realizadas remontagens manualmente com o auxílio de uma escumadeira (Figura 6A). Após os 7 dias, sendo aproximadamente 3 dias de fermentação tumultuosa e mais 4 dias de fermentação lenta, foi possível observar a finalização da fermentação alcoólica, com base no valor do cálculo ($1,010 - 1,025$ g/cm³) de densidade do mosto proposto por Meyer e Leygue-

Alba (1991) (equação 5). Para este cálculo alíquotas de cada mosto foram retiradas e medidas em refratômetro.

$$^{\circ}\text{Brix} = 261,6 - \frac{261,6}{\text{densidade do mosto}} \quad (\text{eq. 5})$$

No momento em que a densidade atingiu 1,010 g/cm³, realizou-se a descuba (separação do mosto e das partes sólidas da uva) com a abertura da válvula inferior dos reatores fermentativos, e em seguida a prensagem suave das partes sólidas da uva com o auxílio de uma peneira e colher (Figura 6B).

Figura 6. Remontagem (A) e prensagem (B).



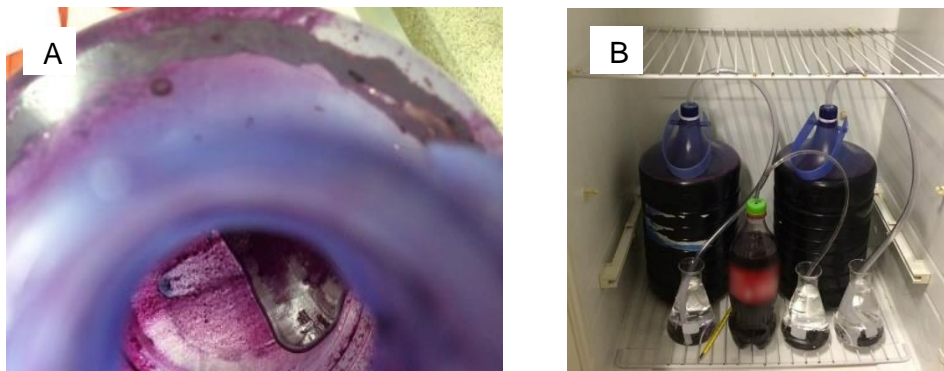
Os volumes dos vinhos foram aferidos e o cálculo da quantidade de açúcar necessária para realizar a etapa chaptalização foi realizada de acordo com a relação de Barnabé (2006), a qual diz que para aumentar 1 °GL necessita-se de 1,8 °Babo ou 18 g/L de açúcar. Após a chaptalização, os vinhos foram transferidos para outros recipientes providos de batoques hidráulicos (Figura 7) e permaneceram nestes por 10 dias visando a liberação do gás da fermentação sem contato com o oxigênio externo.

Figura 7. Recipientes providos de batoques hidráulicos.



Transcorrido este período, realizou-se a primeira trasfega, etapa em que o vinho é transferido para outro recipiente separando-se assim do decantado (borra) (Figura 8A). Os vinhos elaborados foram unidos para obtenção de produto homogêneo e novamente divididos em dois volumes iguais. Desta forma, metade dos vinhos foram destinados a inibição da fermentação malolática, sendo novamente submetidos a etapa de sulfitação (100 mg de $K_2S_2O_5/L$ de vinho) e em seguida transferidos para recipientes com batoques hidráulicos que apresentassem capacidade e altura que garantissem uma completa dissolução do oxigênio no vinho. Posteriormente, os vinhos foram mantidos em geladeira a 4 °C (Figura 8B) para estabilização tartárica por 30 dias, estando então aptos para serem caracterizados.

Figura 8. Borra isolada após a trasfega do vinho (A) e estabilização do vinho a 4 °C (B).



A outra metade dos vinhos foi destinado a indução da fermentação malolática. Para tanto, os vinhos foram transferidos para outros recipientes providos de batoques hidráulicos e após 10 dias ocorreu a segunda trasfega. Em seguida, ocorreu a inoculação da bactéria ácido láctica *Oenococcus oeni* (10 mg de bactéria/L de vinho) e o energizer (0,5 mg de energizer/L de vinho). A finalização da fermentação malolática foi monitorada por Cromatografia em Camada Delgada (TLC) utilizando a metodologia descrita por Stamer, Weirs e Mattick (1983). Concluída a fermentação malolática (20 dias, a temperatura de 20 °C) os vinhos foram novamente trasfegados (terceira trasfega), submetidos a etapa de sulfitação (100 mg de $K_2S_2O_5/L$ de vinho) e mantidos em geladeira a 4 °C para estabilização tartárica por 30 dias. Após este período, os vinhos ficaram prontos para a realização das análises.

Na Tabela 1 estão apresentadas as características enológicas convencionais parciais determinadas para os vinhos tinto jovens de BRS Violeta.

Tabela 1. Resultados das análises enológicas determinadas nos vinhos tintos jovens de BRS Violeta em valores médios (desvio-padrão).

Determinações analíticas	Vinhos Elaborados		Legislação Brasileira ^a
	Sem fermentação malolática	Com fermentação malolática	
Teor alcoólico (% v/v)	10,90 ± 0,26	10,65 ± 0,21	8,60 – 14
Densidade delatava	0,9854 ± 0,00	0,9857 ± 0,00	–
pH	3,85 ± 0,02	3,77 ± 0,01	–
Acidez total (mEq/L, ácido tartárico)	64,13 ± 1,93	59,75 ± 0,65	40 a 130 mEq/L
Acidez volátil (mEq/L, ácido acético ou)	7,13 ± 0,85	7,00 ± 0,00	Máximo de 20 mEq/L
Acidez fixa (mEq/L)	57	52,75	–
Extrato seco (g/L)	23,64 ± 0,05	22,15 ± 0,01	Mínimo de 21 g/L
Cinzas (g/L)	1,87 ± 0,02	1,74 ± 0,06	Mínimo de 1,5 g/L

^aLimites preconizados pela legislação brasileira (BRASIL, 2018).

Segundo a Lei n° 7.678 de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados de uvas e vinhos, alterada pela Lei n° 10.970 de 12 de novembro de 2004 (BRASIL, 2004), regulamentada pelo Decreto n° 8.198, de 20 de fevereiro de 2014 (BRASIL, 2014), e complementada pela Instrução Normativa N° 14, de 08 de Fevereiro de 2018 (BRASIL, 2018), os vinhos jovens elaborados a partir da uva BRS Violeta enquadram-se como vinho de mesa com teor alcoólico entre 8,6% e 14% em volume. Lago-Vanzela *et al.* (2013), após analisar vinhos elaborados a partir de quatro safras (2009 – 2012) da uva BRS Violeta relataram teor alcoólico maior que o apresentado no trabalho (entre 11,4% e 12,0%). Sabe-se que a densidade relativa está relacionada com o teor alcoólico e os açúcares redutores do vinho, desta forma os valores foram inferiores ao encontrado por Lago-Vanzela *et al.* (2013) (média 0,993), no entanto, a legislação brasileira não estabelece limites para vinhos de mesa.

Em relação a acidez total, pode-se observar que os valores obtidos dos vinhos BRS Violeta estão compreendidos nos limites estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2018) e abaixo da faixa relatada na literatura para vinhos de uvas não viníferas e seus híbridos (78,53 – 137,8 mEq/L) (De-CASTILHOS *et al.*, 2013, 2015a,b).

De acordo com Zoecklein *et al.* (1994), a sanidade do vinho está veiculada aos baixos teores de acidez volátil. Os resultados obtidos desta análise estão dentro da faixa preconizada pela legislação brasileira (BRASIL, 2004) e relatada na literatura para vinhos elaborados com uvas não viníferas e seus híbridos (5 - 9,8 mEq/L) (De-CASTILHOS *et al.*, 2015; De-CASTILHOS *et al.*, 2013), indicando assim sua qualidade microbiológica aceitável. A legislação não estabelece limites de acidez fixa para vinhos de mesa, porém, os valores de acidez fixa encontrados estão relacionados com acidez total e volátil e, como estas estão dentro do permitido, os resultados da análise vêm corroborar para a caracterização físico-química do vinho de BRS Violeta.

Os valores de pH dos vinhos foram de aproximadamente 3,8, porém a legislação brasileira não estabelece limites para vinhos de mesa. Dependendo da cultivar ou da variedade empregada para a elaboração do vinho, bem como em função das etapas enológicas empregadas no processo de vinificação, o vinho pode apresentar pH numa faixa entre 3 e 4 (KONTOUDAKIS *et al.*, 2011).

O extrato seco determinado nos vinhos de BRS Violeta apresentaram valores superiores ao relatado por De-Castilhos *et al.* (2013) em vinho de Isabel (20,3 g/L), e inferior ao relatado por De-Castilhos *et al.* (2016) para o vinho elaborado a partir da cultivar Bordô (29,25 g/L).

Os valores do teor de cinzas demonstram que as etapas de maceração e prensagem executadas durante o processo de vinificação foram conduzidas de forma correta e que os vinhos produzidos se enquadram dentro dos limites estabelecido pela legislação brasileira, uma vez que se padroniza 1,5 g/L como valor mínimo de cinzas (BRASIL, 2004).

A Instrução Normativa nº 14, de 08 de fevereiro de 2018, atualizou os Padrões de Identidade e Qualidade dos vinhos e derivados do vinho, e dentre as análises estão a de corante artificial e edulcorante, estas análises não foram realizadas uma vez que nos vinhos não foram adicionados estes adulterantes. Diante das análises realizadas e dos resultados obtidos, é possível afirmar que os vinhos produzidos se enquadram nos padrões estabelecidos pela legislação brasileira e apresentaram qualidade microbiológica.

4 CONCLUSÃO

Após a elaboração e determinação das análises enológicas nos vinhos tintos jovens de BRS Violeta, com indução e inibição da fermentação malolática, foi possível observar que ambos os produtos desenvolvidos apresentaram valores semelhantes entre si e dentro dos limites preconizados pela legislação brasileira, demonstrando assim, o potencial da simplificada plataforma de vinificação para a elaboração dos vinhos. Com a apresentação ilustrativa da produção da plataforma de vinificação espera-se estimular pequenos produtores rurais a produzirem vinhos artesanais, o que certamente poderá aumentar sua oferta de produtos desenvolvidos e, por conseguinte, incrementar as possibilidades de aumento de renda e de oportunidades de trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de Doutorado.

Ao Centro de Ciência, Tecnologia e Inovação para Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (INTERSSAN) da UNESP.

À Vinícola Góes (São Roque), em especialmente ao Fernando José de Góes pelo fornecimento da uva BRS Violeta deste estudo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official Methods of Analysis of the Association Analytical Chemists. 18. ed. Gaithersburg: AOAC International, 2005.

BARNABÉ, D. Produção de vinho de uvas das cultivares Niágara Rosada e Bordô: análise físico-químicas, sensorial e recuperação de etanol a partir do bagaço. 2006. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Câmpus de Botucatu, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, Novembro, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014 (BRASIL, 2014), que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, Fevereiro, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Normativa nº 14, de 8 de fevereiro de 2018. Estabelecer a Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho e Derivados da Uva e do Vinho, na forma desta Instrução Normativa e do seu Anexo. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, fevereiro, 2018.

De-CASTILHOS, M. B. M. *et al.* Influence of two different vinification procedures on the physicochemical and sensory properties of Brazilian non-*Vitis vinifera* red wines. **Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie**, v. 54, p. 360-366, 2013.

De-CASTILHOS, M. B. M. *et al.* Pre-drying and submerged cap winemaking: effects on polyphenolic compounds and sensory descriptors. Part I: BRS Rúbea and BRS Cora. **Food Research International**, v. 75, p. 374-384, 2015a.

De-CASTILHOS, M. B. M. *et al.* Pre-drying and submerged cap winemaking: effects on polyphenolic compounds and sensory descriptors. Part II: BRS Carmem and Bordô (*Vitis labrusca* L.). **Food Research International**, v. 76, p. 697-708, 2015b.

De-CASTILHOS, M. B. M. *et al.* Sensory acceptance drivers of pre-fermentation dehydration and submerged cap red wines produced from *Vitis labrusca* hybrid grapes. **Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie**, v. 69, p. 82-90, 2016.

FILTER, C. F. *et al.* (Coor.). ANUÁRIO BRASILEIRO DE UVA 2018. <http://www.editoragazeta.com.br/anuario-brasileiro-da-uva-2018/>. Acesso em: jan. 2020.

IBRAVIN, 2018 – Qualidade marca a safra de 2018 no Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/Noticia/qualidade-marca-a-safra-de-uva-2018-no-rio-grande-do-sul/367>>. Acesso em: nov. 2019.

KONTOUDAKIS, N. *et al.* Influence of wine pH on changes in color and polyphenol composition induced by micro-oxygenation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, p. 1974-1984, 2011.

LAGO-VANZELA, E. S.; DA-SILVA, R.; BAFFI, M. A. **Compostos responsáveis pela cor e aromas dos vinhos**. In: Uvas e vinhos: química, bioquímica e microbiologia. São Paulo, Ed. Senac, Editora UNESP, 2015. p. 83-103.

LAGO-VANZELA, E. S. *et al.* Chromatic characteristics and color-related phenolic composition of Brazilian young red wines made from the hybrid grape cultivar BRS Violeta (“BRS Rúbea” × “I C 1398-21”). **Food Research International**, v. 54, p. 33-43, 2013.

LAGO-VANZELA, E. S. *et al.* Aging of red wines made from hybrid grape cv. BRS Violeta: Effects of accelerated aging conditions on phenolic composition, color and antioxidant activity. **Food Research International**, v. 56, p. 182-189, 2014.

MATTA, A. P. L. F. *et al.* Produção artesanal de vinho: uma alternativa econômica aos pequenos produtores da zona da mata mineira. Disponível:<<http://ojs.barbacena.ifsudestemg.edu.br/index.php/PluriTAS/article/view/76/70>>. Acessado em: ago. 2019.

MEYER, C. R.; LEYGUE-ALBA, N. M. R. **Manual de Métodos Analíticos Enológicos**. Caxias do Sul, p. 59, 1991.

NOGUEIRA, T. Y. K. **Vinho tinto de BRS Violeta jovem e envelhecido com carvalho granulado de duas origens: evolução dos compostos fenólicos, cor e atividade antioxidante.** 105f. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Câmpus São José do Rio Preto, 2017.

O.I.V. Compendium of international methods of wine and must analysis. 2012.

RIZZON, L. A.; ZANUS, M. C.; MANFREDINI, S. **Como elaborar vinho de qualidade na pequena propriedade.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1996.

RIZZON, L. A. **Metodologia para análise de vinho.** Embrapa Uva e Vinho, 2010. p. 120.

SAMPAIO, T. L.; KENNEDY, J. A.; VASCONCELOS, M. C. Use of microscale fermentations in grape and wine research. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 58, 534-539, 2007.

STAMER, J. R.; WEIRS, L. D.; MATTICK, L. R. Thin layer chromatographic (TCL) analysis of malic and lactic acids. **Food Chemistry**. v. 10, p. 235-238, 1983.

ZOECKLEIN, B. W. *et al.* **Wine analysis and production.** Chapman & Hall, New York, NY, USA, 1994.