



Efeito da aplicação de revestimentos em uva Niágara (*Vitis labrusca*) na elaboração de vinho

Effect of coatings on Niagara grapes (Vitis labrusca) in the elaboration of wine

Ilana Racowski (ilmb80@gmail.com)

Doutora em Biotecnologia pela Universidade de São Paulo (USP) e professora da Faculdade de Tecnologia Termomecânica (FTT).

Marco Antonio Conti Carlotti Filho (pro5429@cefsa.edu.br)

Mestre em Engenharia de Processos Químicos pelo Instituto Mauá de Tecnologia e professor da Faculdade de Tecnologia Termomecânica (FTT).

Paula Cirto Mafra (paulinha449@hotmail.com)

Tecnóloga em Alimentos pela Faculdade de Tecnologia Termomecânica (FTT).

Juliana Massutti (jumassuti@gmail.com)

Tecnóloga em Alimentos pela Faculdade de Tecnologia Termomecânica (FTT).

Engenharia de Alimentos

FTT Journal of Engineering and Business. • SÃO BERNARDO DO CAMPO, SP

NOV. 2018 • ISSN 2525-8729

Submissão: 12 maio. 2018. Aceitação: 15 ago. 2018

Sistema de avaliação: às cegas dupla (*double blind review*).

FACULDADE TECNOLOGIA TERMOMECANICA, p. 54-66

Resumo

A uva cultivada Niágara Rosada (*Vitis labrusca L.*), utilizada na elaboração de vinho rosé, é uma fruta não climatérica, devendo ser colhida já madura. Para aumentar sua vida útil e, conseqüentemente, a flexibilidade de produtividade de seu vinho, foram aplicados três tipos de revestimentos nas uvas: amido de milho, quitosana e *Aloe vera*. O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da aplicação de revestimento em uvas Niágara Rosada na extensão da vida útil da fruta, na cinética de fermentação durante a vinificação, possíveis interferências nas propriedades químicas do produto final assim como identificar alteração na intensidade de sua cor. Para tal, foram feitos acompanhamentos de vida útil da uva por meio de análises de índice de degrana e teor de sólidos solúveis e análises físico-químicas no vinho, como teor alcoólico por destilação e ebulliometria, acidez volátil e concentração de fenólicos, além de análise sensorial visual de comparação múltipla das amostras. Concluiu-se que a presença do revestimento de quitosana aumentou a vida útil das uvas, pois o índice de degrana apresentou os menores valores na maioria dos tempos estipulados, assim como a concentração de sólidos solúveis tendeu à estabilidade, quando comparada às demais amostras. O teor de compostos fenólicos indicou maior concentração na amostra submetida à quitosana. Aspectos como teores alcoólicos e acidez volátil não mostraram tendência de alteração quanto à presença dos revestimentos.

Palavras-chave: Vinho. Revestimentos. Compostos fenólicos.

Abstract

The cultivated Niágara Rosada (*Vitis labrusca L.*) grape, used in the elaboration of rosé wine, is not a climate fruit, so it should be harvested when already mature. To extend the life cycle of grapes and the wine's productivity flexibility as well, three sorts of edible coatings were applied on the grapes: corn starch, chitosan and *Aloe vera*. The objective of this work was to verify the effect of coating application in Niagara Rosada grapes in the life span of the fruit, fermentation kinetics during vinification, possible interferences in the chemical properties of the final product, and also to identify changes in the color intensity. For this purpose, a monitoring of the grape's life span was done by means of analysis of free berries observed, soluble solids, and wine's physical and chemical analysis, such as alcohol by distillation and ebullioscopy, volatile acidity and phenolic content in wines, besides visual sensory analysis by multiple comparisons of the samples. The conclusion is that chitosan coating increased the life span of grapes, because the number of free berries showed the lowest values in most of the times, just like soluble solids tended to stability compared to other samples. Content of polyphenols indicated greater concentration in the sample submitted to chitosan. Aspects such as alcoholic content and volatile acidity showed no change in trend when coatings were applied.

Keywords: Wine. Coatings. Phenols compounds.

Introdução

Tendo em vista as novas tecnologias de conservação de alimentos, principalmente de frutas e hortaliças, que são produtos frescos e de rápida deterioração, os revestimentos despontam como um dos meios de conservação mais eficientes, pois é possível criar uma película protetora contra microrganismos deteriorantes de modo a melhorar o aspecto visual dos produtos e reduzir a perda de massa por evaporação e transpiração. Com isso, há um aumento na *vida útil do vegetal* diminuindo, assim, os prejuízos pós-colheita (LUVIELMO; LAMAS, 2012; SILVA et al, 2011).

A quitosana é constituída de um polímero natural resultado de reações químicas realizadas sobre a quitina, substância encontrada em carapaças de crustáceos (TAMURA, 2012). Suas principais características são a redução de crescimento de patógenos, controle de doenças pós-colheita, propriedade fungicida, aumento de compostos fenólicos, diminuição de perdas por transpiração e retardo do amadurecimento e escurecimento enzimático (MAZARO et al, 2008; TAMURA; 2012).

O amido é um polissacarídeo que possui algumas funções e aplicações de agentes adesivos, ligantes e formadores de filmes, além da atuação como gelificante, espessante e retentor de umidade de alguns alimentos. A principal característica da cobertura comestível elaborada com amido de milho é evitar a perda de massa por transpiração (BOURTOOM, 2008; WEBER; COLLARES-QUEIROZ; CHANG, 2009).

A *Aloe vera* é uma planta originária de regiões desérticas; seu gel possui atividade antifúngica em quatro organismos patogênicos que afetam frutos na pós-colheita (MANUEL, 2011; PARENTE et al, 2013). As principais características deste filme é evitar a perda de umidade e firmeza dos alimentos, diminuir a taxa de respiração, manter o controle de desenvolvimento e maturação, adiar o escurecimento oxidativo e reduzir a proliferação de microrganismos (SOPHIA; ROBERT; NGWELA, 2015; VALVERDE et al, 2005).

A aplicação de revestimentos em uvas visa, portanto, a aumentar *sua vida útil* e, conseqüentemente, a produtividade de vinho, visto que pode entrar no estado de senescência mais rapidamente na pós-colheita, prejudicando a logística da vinificação, uma vez que deve ser colhida já madura enquanto as climatéricas podem ser colhidas antes de amadurecer, teoricamente levando mais tempo até a senescência. O objetivo

deste trabalho foi aplicar revestimentos em diferentes tipos de uvas do cultivar Niágara rosada e verificar os efeitos proporcionados à sua conservação e possíveis alterações na cinética de fermentação (baseadas em análises físico-químicas no vinho, como teor alcoólico por destilação e ebulliometria, acidez volátil e concentração de fenólicos) e qualidades finais físico-químicas e sensoriais (atributo de intensidade de cor dos vinhos produzidos com essa matéria-prima).

Material e métodos

Elaboração e aplicação das coberturas

Foram elaborados 3 tipos de coberturas comestíveis: à base de quitosana, à base de amido e à base de *Aloe vera*.

De acordo com Tamura (2012), a quitosana foi utilizada a uma concentração de 1,5%, quando adicionada a 2L de solução acidificada a 0,8% de ácido ascórbico, ficando sob agitação constante por 2 minutos. Adicionou-se, posteriormente, 10mL de glicerol e 10g de sorbitol com agitação até a total homogeneização. A quitosana utilizada foi adquirida na farmácia de manipulação Stevia, na cidade de Santo André - SP.

A metodologia utilizada para a formulação do revestimento à base de amido foi a indicada por Sousa et al (2013), na qual o amido de milho Maizena® foi diluído em água destilada a 75°C na concentração de 15%.

As metodologias utilizadas para a fabricação do revestimento de *Aloe vera* foram adaptadas de Valverde et al (2005) e de Parente et al (2003); foi retirado o gel da folha da *Aloe vera*, o qual foi lavado cuidadosamente com água corrente a fim de não ficar com residual amargo, deixando-o o mais puro possível. Após a lavagem, foi homogeneizado em água destilada na proporção de 1:3 (látex: água) com uso do liquidificador Skymesen®. Em seguida, as uvas, adquiridas na Companhia Regional de Abastecimento Integrado de Santo André - SP – CRAISA -, ficaram imersas nas soluções por 5 minutos e depois secadas ao ar livre (em temperatura ambiente) por 30 minutos antes de serem armazenadas em câmara fria (75% UR a 5°C).

Após aplicação das coberturas comestíveis, as uvas foram armazenadas em câmara fria à temperatura de 5°C e umidade relativa de 75% (medida através de termo-higrômetro da marca Oregon Scientific®).

Vinificação

Para o desenvolvimento do vinho referente ao estudo, foram utilizadas uvas do cultivar Niágara Rosada (*Vitis labrusca* L.), adquiridas na Companhia Regional de Abastecimento Integrado de Santo André - SP – CRAISA. A produção do vinho foi baseada em Guerra e Barnabé (2005) e Rizzon, Miele e Meneguzzo (2000). Estabeleceram-se os processos de vinificação para as amostras de uvas: revestidas com quitosana (Q), Aloe vera (V), amido de milho (A) e controle (C). O esmagamento e desengace foram feitos pela passagem na desengaçadeira-esmagadeira da empresa Elettronica Veneta, modelo DSP/EV. Ao final dessa etapa, cada mosto, individualmente, foi colocado em baldes de 10 L e retirou-se amostra a fim de se quantificar seu potencial alcoólico através do uso de mostímetro de Babo. Antes da inoculação do pé de cuba, que foi preparado de acordo com as instruções do fabricante Maurivin®, foi necessária a realização da sulfitação do mosto através da adição de metabissulfito de potássio, sob forma de solução aquosa a 10%, a uma proporção de 8g/hL, como o indicado por Guerra e Barnabé (2005). O pé de cuba foi adicionado 2 horas após a etapa de sulfitação.

Em seguida, ocorreu a adição de pectinase, 50 mL/ton, conforme indicado pelo fabricante, Amazon Group®, o que aumenta o rendimento devido à extração de compostos fenólicos, intensificando cor, sabor e aroma (UENOJO; PASTORE, 2007). Os mostos foram colocados em galões de vidro. Após um período de 24 horas foi feita a correção do açúcar. Durante a fermentação alcoólica, foi realizada uma remontagem diária para a mistura das partes sólida e líquida. Ao final dos 7 dias, conforme Barnabé (2006), foi realizada a descuba dos vinhos pelo método de peneiramento, de forma a separar a parte sólida da líquida, que foi acondicionada em Erlenmeyer de 6L, com presença de batoque hidráulico. O final da fermentação foi estabelecido com a estabilização dos sólidos solúveis (RIZZON; ZANUZ; MANFREDINI, 1994), acompanhados, em seus teores, com medidas diárias através do uso do refratômetro, marca Logen

Scientific[®], modelo N1001. Posteriormente, realizou-se a trasfega para balões volumétricos, sendo, antes, realizada nova sulfitagem, nos mesmos teores anteriormente utilizados, e adição de bentonite da marca Amazon Group[®], em dosagens de 60g/hL, conforme indicação do fabricante, com o intuito de diminuição da turbidez dos vinhos (VARNAM; SUTHERLAND, 1994). Com a realização de atesto e o preenchimento completo dos balões de estocagem, o vinho foi armazenado até o momento da realização das análises. Cada tipo de vinho foi elaborado em duplicata (vinificações 1 e 2).

Análises físico-químicas

Todas as análises físico-químicas das amostras foram realizadas em duplicata, num período de 2 semanas para cada vinificação. A determinação de acidez volátil, teor alcoólico por destilação e ebuliometria se deram de acordo com a metodologia adaptada de Rizzon, Meneguzzo e Manfroi (2003). O ebuliômetro utilizado foi da marca Metalúrgica Tech Vision[®] Ltda. A análise do teor de compostos fenólicos foi realizada tomando como base os procedimentos adotados por Vargas et al (2008). Para a obtenção do teor de compostos fenólicos, pelo método colorimétrico desenvolvido por Singleton e Rossi, foram utilizados o reagente de Folin Ciocalteu e o ácido gálico para a elaboração de curva padrão em espectrofotômetro da marca Quimis, modelo 432, com leitura do comprimento de onda de 700nm. Os resultados das análises físico-químicas foram submetidos à análise de variância ($p < 0,05$) e teste complementar de comparação de Tukey.

Análise de extensão de vida útil

A fim de corroborar a tese de que os recobrimentos associados à refrigeração aumentam a vida de prateleira da uva Niágara Rosada, estudou-se o efeito da presença desses elementos na fruta e o impacto resultante de sua presença. A metodologia utilizada foi a de Detoni et al (2005). As análises realizadas foram as de índice de degrana e de teor de sólidos solúveis, expressas em °Brix. Para esta última, foram recolhidas 10

bagas aleatórias do cacho a cada medição. O índice de degrana foi calculado em porcentagem, analisando-se o número de bagas caídas a cada semana em relação ao número total de bagas no cacho. Este teste foi realizado durante o período mencionado até que todas as amostras apresentaram uma degrana de 100%. O teor total de sólidos solúveis foi determinado por refratometria, por meio de refratômetro marca Logen Scientific®, durante a análise.

Resultados e discussão

Para a análise, não foram comparados os resultados quantitativos obtidos na vinificação 1 em relação à vinificação 2. A avaliação dos resultados entre as vinificações realizadas foi de caráter qualitativo.

O índice de degrana é um dos indicativos de vida útil da uva, sendo que, quanto maior a queda de bagas, maior o indício de que a fruta está chegando à senescência (DETONI et al; 2005).

Os resultados obtidos após a análise de degrana da vinificação 1 estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados obtidos após contagem de degrana das uvas para as vinificações 1 e 2⁴.

Índice de Degrana								
Tempo (dias)	C1	C2	Q1	Q2	V1	V2	A1	A2
0	0%	0%	0%	0%	0%	1,1%	0%	0%
7	1,6%	11,2%	1,2%	1,1%	3,8%	1,1%	11,3%	20%
14	26,2%	22,3%	7,2%	1,1%	8,8%	39,1%	77,4%	35%
21	65,6%	45,5%	50,6%	39,1%	17,5%	74,0%	100%	60%
28	100%	100%	81,9%	74,0%	100%	100%	-	100%
35	-	-	100%	100%	-	-	-	-

Fonte: Elaboração dos autores

⁴ As amostras estão identificadas de acordo com a presença de revestimento: C (controle), V (Aloe Vera), Q (quitosana), A (amido).

As amostras C1, C2, V1, V2, A1 e A2 apresentaram 100% das bagas, destacadas do pedúnculo, em período anterior a 28 dias.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 1, pode-se sugerir que o revestimento de amido de milho, associado à temperatura de armazenamento de 5°C e umidade relativa de 75%, não foi efetivo no aumento da vida útil da fruta, pois foi o que obteve maior índice de degrana comparado às demais amostras em ambas as vinificações e ainda durou menos tempo na vinificação 1 (alcançou mais precocemente o índice de 100%). As uvas submetidas à quitosana foram as que obtiveram menores níveis de degrana na maioria dos tempos estudados nas vinificações 1 e 2. Também alcançaram os índices mais extensos de 100% de queda das bagas, durando 35 dias. A cobertura de *Aloe vera* teve o segundo melhor desempenho quanto ao *aumento da vida útil*, tendo alcançado 100% na mesma quantidade de dias que o controle, pois, em geral, apresentou menores índices de degrana que a amostra padrão nos períodos intermediários.

As medições de sólidos solúveis ocorreram durante o mesmo período em que durou a degrana. Os resultados da vinificação 1 podem ser conferidos na Tabela 2.

Tabela 2: resultados obtidos da medição de sólidos solúveis das vinificações 1 e 2, para o acompanhamento de vida útil das amostras de uva com aplicação de revestimentos e controle⁵

Acompanhamento de °Brix								
Tempo (dias)	C1	C2	Q1	Q2	V1	V2	A1	A2
0	17,8	14,2	17,6	13,8	18	13,6	17,4	14,6
7	17,8	13,0	17,2	12,2	18,2	12,4	13,8	13,4
14	16,6	13,0	16	14,2	16,4	11,0	13,4	14,6
21	16,6	13,4	17,8	12,4	17,4	11,6	13	13,4
28	20	13,6	17,2	11,8	17	11,4	-	12,2
35	-	-	16,4	12,0	-	-	-	-

Fonte: Elaboração dos autores

Como pode ser observado na Tabela 2, as amostras com *Aloe vera* (V) e amido (A) apresentaram tendência de decaimento de teor de sólidos solúveis, diferentemente das amostras de controle (C) e quitosana (Q), que mostram tendência à estabilidade neste mesmo aspecto. Provavelmente, com a presença desses revestimentos, houve uma

⁵ As amostras estão identificadas de acordo com a presença de revestimentos: C (controle), V (*Aloe Vera*), Q (quitosana), A (amido)

aceleração metabólica do fruto devido ao fato de as coberturas terem como uma de suas características a impermeabilidade de gases levando a uma anaerobiose, o que propiciou o processo fermentativo, resultando em consumo de sólidos solúveis (ASSIM; BRITTO, 2014; LAJOLO, 2009). Esse resultado equipara-se com os obtidos no índice de degrana, pois um metabolismo mais acelerado acarreta aceleração da senescência retratada pelo aumento do índice de queda das bagas. A diferença que houve entre amostras de um mesmo experimento dentro de um certo período pode ser explicada pela não uniformidade das bagas contidas no cacho.

Os resultados das análises físico-químicas dos vinhos processados estão demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3: médias dos valores encontrados de teores alcoólicos das amostras das vinificações 1 e 2⁶.

Amostras	Destilação %(V/V)		Ebuliometria %(V/V)		Acidez volátil (meq/L)		Compostos fenólicos (g/L)	
	1	2	1	2	1	2	1	2
C	10,1 ^a	9,7 ^a	10,65 ^a	10,8 ^a	0,225 ^a	0,225 ^a	0,9812 ^a	1,0819 ^a
A	9,95 ^a	9,1 ^b	10,35 ^a	10,4 ^a	0,170 ^b	0,183 ^a	0,9162 ^b	0,8498 ^b
V	8,55 ^a	9,3 ^c	9,7 ^a	10,03 ^a	0,250 ^c	0,163 ^a	0,6694 ^c	0,8112 ^c
Q	9,85 ^a	9,6 ^a	9,4 ^a	9,7 ^a	0,195 ^d	0,245 ^a	1,0631 ^d	1,1394 ^d

*Médias com letras iguais na mesma coluna não diferem entre si estatisticamente ($p < 0,05$)

Com exceção das análises por destilação da vinificação 2, as amostras não apresentaram diferença significativa a $p < 0,05$ nos valores obtidos. Dessa forma, verificou-se a tendência de que a presença das ceras não influencia no teor alcoólico dos vinhos obtidos.

Segundo Guerra e Barnabé (2005), a acidez volátil ocorre principalmente pela presença de ácido acético que em altos teores indica a incidência de avinagramento, um dos maiores problemas da vinificação. Porém, é importante citar que um pequeno teor desse ácido é produzido pela levedura durante a fermentação. De acordo com os

⁶ As amostras estão identificadas de acordo com a presença de cera: C (controle), V (Aloe Vera), Q (quitosana), A (amido)

resultados obtidos na vinificação 1, todas as amostras apresentaram valores diferentes entre si, sendo que o maior valor de acidez volátil foi com *Aloe vera* (V), seguido por controle (C), quitosana (Q) e, por último, com amido de milho (A). Quanto à vinificação 2, as amostras não apresentaram diferença significativa entre si ao nível de significância de 5%. Considerando as amostras com cera, o maior valor de acidez volátil verificado na vinificação 1 foi o da amostra V, o que não ocorreu na 2, em que, para essa mesma amostra, o valor obtido foi o menor. Sendo assim, não se pode estabelecer uma relação direta entre a aplicação de cera na uva para a fabricação de vinho e a formação de acidez volátil. O valor máximo de acidez volátil que pode ser encontrado no produto sem proporcionar alteração sensorial é de 20 meq/L (RIZZON; MENEGUZZO; MANFROI, 2003); portanto, todas as amostras se encontram dentro desse parâmetro, mesmo havendo diferença significativa entre os vinhos da vinificação 1.

Na análise da concentração de compostos fenólicos, expressos em ácido gálico, observou-se que todas as amostras têm diferenças significativas entre si ($p < 0,05$) tanto na vinificação 1 quanto na 2. Os vinhos que apresentaram maior concentração de compostos fenólicos, expressa em concentração de ácido gálico, foram os feitos de uvas revestidas com cera de quitosana. Este fato pode ser explicado pelo fato de esta cobertura possuir como uma de suas características o aumento da concentração de compostos fenólicos nos alimentos em que é aplicada (MAZARO et al, 2008). As amostras com a segunda maior concentração foram as dos vinhos de controle. Isso sugere que as demais ceras (amido e *Aloe vera*) interferem na passagem de compostos fenólicos provenientes da casca (local de aplicação dos filmes comestíveis) e das sementes das uvas, sendo que a cobertura de *Aloe vera* é a que mais altera o teor de compostos fenólicos. Nas duas vinificações, a ordem de concentração de compostos fenólicos foi a mesma, sugerindo que esse fenômeno é concreto.

Considerações finais

Quanto às análises de vida útil, percebeu-se que a cera de quitosana, entre as amostras testadas, obteve o melhor desempenho, pois o índice de degrana foi o menor na maioria dos tempos analisados e o teor de sólidos solúveis tendeu à estabilidade, característica esta, importante para a vinificação, já que remete ao teor de açúcar que estará presente no mosto. As análises de teor alcoólico por destilação e ebulliometria, bem como as de acidez volátil, não revelaram tendência de alteração entre as amostras com aplicação de cera e controle. As amostras feitas com uvas recobertas com filme comestível de quitosana apresentaram maior teor de compostos fenólicos, enquanto os fabricados com uvas revestidas de cera de *Aloe vera* apresentaram menor concentração dos referidos compostos. A análise global dos resultados possibilita a avaliação da promissora aplicação de ceras para a extensão da vida útil de uvas para vinificação, pois possibilita maior flexibilidade de tempo em logística não afetando significativamente a composição físico-química do produto.

Referências

- ASSIS, O. B. G.; BRITTO, D. Revisão: coberturas comestíveis protetoras em frutas: fundamentos e aplicações. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 17, n. 2, abr./jun. 2014.
- BARNABÉ, D. **Produção de vinho de uvas dos cultivares Niágara Rosada e Bordô**: Análises físico-químicas, sensorial e recuperação de etanol e partir do bagaço. 2006. 106 f. Tese (Doutorado) - Curso de Energia na Agricultura, Unesp, Botucatu, 2006.
- BOURTOOM, T. Edible films and coatings: characteristics and properties. **International Food Research Journal**, [S.l], v. 15, n. 3, 2008.
- DETONI, A. M. et al. Uva "niágara rosada" cultivada no sistema orgânico e armazenada em diferentes temperaturas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 3, n. 25, p.546-552, jul. 2005.
- GUERRA, C. C.; BARNABÉ, D. Vinho. In: VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni et al (Org.). **Tecnologia de bebidas**. São Paulo: Edgard Blüschler Ltda, 2005. Cap. 17. p. 423-452.
- LAJOLO, F. M. **Metabolismo de carboidratos durante o amadurecimento de frutos: aplicações da genômica funcional**. 2009. 123 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, USP, São Paulo, 2009.
- LUVIELMO, M. M.; LAMAS, S. V. Revestimentos comestíveis em frutas. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, [S.l], v. 8, n. 1, jan./jun. 2012.
- MANUEL, V. Y. L. L. **A planta medicinal Aloe vera na indústria alimentar**. 2011. Tese (Doutorado) - Curso de Mestrado em Inovação Alimentar, Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa, Portugal, 2011.
- MAZARO, S.M. et al. Comportamento pós-colheita de frutos de morangueiro após a aplicação pré-colheita de quitosana e acibenzolar-smetil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p.185-190, mar. 2008.
- PARENTE, L. M. L. et al. Aloe vera: características botânicas, fitoquímicas e terapêuticas. **Arte Médica Ampliada**, São Paulo, v. 33, n. 4, out./nov./dez. 2013.
- RIZZON, L. A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. Avaliação da uva cv. Niágara para a elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 1, abr. 2000
- RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J.; MANFROI, L. **Documentos nº 38**: Planejamento e instalação de uma cantina para elaboração de vinho tinto. EMBRAPA, Bento Gonçalves, RS, 2003.
- RIZZON, L. A. **Sistema de produção de vinho tinto**: recebimento da uva. 2006. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinho/SistemaProducaoVinhoTinto/recebimento.htm>>. Acesso em: 18 out. 2015.
- RIZZON, L. A.; ZANUZ, M. C.; MANFREDINI, S. **Como elaborar vinho de qualidade na pequena propriedade**. Bento Gonçalves: Embrapa, 1994.

SILVA, M. C. et al. Qualidade pós-colheita de caqui 'fuyu' com utilização de diferentes concentrações de cobertura comestível. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 1, jan./fev. 2011.

SOPHIA, O.; ROBERT, G. M.; NGWELA, W. J. Effect of Aloe vera gel coating on postharvest quality and shelf-life of mango (*Mangifera indica* L.) fruits Var. 'Ngowe'. **Journal Of Horticulture And Forestry**. [S. l], p. 1-7. jan. 2015.

SOUSA, S. F. et al. Estabilidade físico-química da uva Itália (*Vitis vinifera* L.) obtida por diferentes concentrações de amido de milho e armazenada em refrigeração. **Revista Magistra**, v. 26, 2013.

TAMURA, M. S. **Qualidade pós-colheita de uva de degrana revestidas com películas biodegradáveis e conservadas sob refrigeração**. 2012. 72 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.

UENOJO, M.; PASTORE, G. M. Pectinases: aplicações industriais e perspectivas. **Química Nova**, Campinas, v. 30, n. 2, p.388-394, jan. 2007.

VALVERDE, J. M. et al. Novel Edible Coating Based on Aloe Vera Gel To Maintain Table Grape Quality and Safety. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, S.l., v. 53, n. 20, out. 2005.

VARGAS, P. N. et al. Determinação do teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante em suco de uva comercial. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 1, jan. 2008.

VARNAM, A. H.; SUTHERLAND, J. P. **Beverages: technology, chemistry and microbiology**. London: Chapman & Hall, 1994.

WEBER, F. H.; COLLARES-QUEIROZ, F. P.; CHANG, Y. K. Caracterização físico-química, reológica, morfológica e térmica dos amidos de milho normal, ceroso e com alto teor de amilose. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, p.748-753, out./nov./dez. 2009.