

REVISTA BRASILEIRA DE **VITICULTURA E ENOLOGIA**

PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENOLOGIA
ANO 12 | Nº 12 | NOVEMBRO | 2020



• VITICULTURA • ENOLOGIA • GESTÃO • VINHO E SAÚDE

COMPROMISSO E QUALIDADE NO MERCADO DE ENVASE

A Sava Equipamentos atua desde 1997 na fabricação de equipamentos, representação e assistência técnica para a indústria de bebidas, disponibilizando as melhores soluções com a garantia de tecnologia de ponta e qualidade no mercado de envase.

Com sede na serra gaúcha, na cidade de Bento Gonçalves, estamos no centro da produção da uva e do vinho, atentos à todas as necessidades, buscando inovação e satisfação de todos os nossos clientes, para ajudar assim a fortalecer marcas e na elaboração dos melhores produtos.



NOSSOS PARCEIROS:

bertolaso

**CAVAGNINO
& GATTI**
macchine
elettromeccaniche

Alplast
CHUSURE

norton

**Sparkling
Equipment**
URPINAS

MAS PACK
PACKAGING

QMES

Fone: 54 3451.1693 / 54 3451.2411
www.savaequipamentos.com.br

Rua Antônio Martinelli, 571 / CEP 95705-750
Bento Gonçalves / RS / Brasil

SAVA
EQUIPAMENTOS



DANIEL SALVADOR
PRESIDENTE DA ABE

PALAVRA DO PRESIDENTE

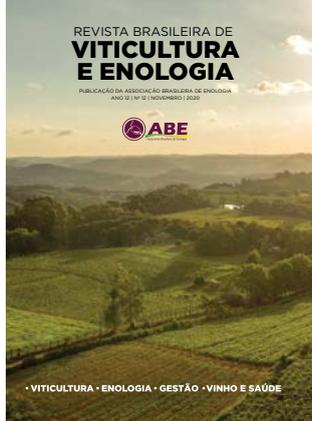
Alimentando conhecimento

Chegamos à 12ª edição da Revista Brasileira de Viticultura e Enologia, rompendo a barreira dos 150 artigos publicados. São 150 estudos inéditos, compartilhados com profissionais da cadeia produtiva da uva e do vinho, cumprindo nosso papel de construir conhecimento, levando-o para o setor e, assim, desenvolvendo a vitivinicultura. Este ano, foram selecionados 15 trabalhos nas áreas de Enologia, Viticultura, Gestão e Vinho e Saúde.

Ao lançar e abraçar este projeto em 2008, preenchemos uma lacuna, trazendo serviço num meio que não para de evoluir e que tem sede de informação. Assim como o vinho evolui, o homem também precisa se alimentar de conhecimento para, junto com a natureza, avançar e criar o seu melhor. Aqui nesta revista, é possível encontrar pesquisas em áreas específicas capazes de dar suporte à atividade, aliando teoria e prática.

A arte do mundo do vinho é milenar e não se esgota. Por isso, desejamos a todos uma excelente leitura e que todo este conteúdo possa gerar insights e produzir novas descobertas neste universo dos sentidos.

Saúde!



Ano 12 | Nº 12 | Novembro | 2020

Publicação da ABE - Associação Brasileira de Enologia
Rua Matheus Valduga, 143 - Bento Gonçalves (RS)
Tel. (54) 3452.6289 - revista@enologia.org.br
www.enologia.org.br

ISSN 2176-2139

Capa: Augusto Crespi | Foto Capa: Dandy Marchetti / Acervo Ibravin | Revisão Português: Professora Teresinha Dalla Costa | Revisão Inglês: Professora Sônia Sperotto Missiaggia | Revisão das Referências: Bibliotecária Rochelle Martins Alvorcem | Diagramação: Vania Maria Basso | Impressão: Fórmula Prática | Tiragem: 1.500 exemplares

O conteúdo dos artigos publicados é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

Exemplares podem ser adquiridos na sede da ABE.



Diretoria Gestão 2019-2020

Presidente: **DANIEL SALVADOR**

Vice-Presidente: **ANDRÉ GASPERIN**

1º Tesoureiro: **DARIO CRESPI**

2º Tesoureiro: **CHRISTIAN BERNARDI**

1ª Secretária: **DAIANE A. BADALOTTI**

2º Secretário: **ANDRÉ LARENTIS**

Diretor Social: **FELIPE BEBBER**

Diretora Cultural: **BRUNA CRISTÓFOLI**

Diretores de Eventos: **JURANDIR NOSINI E RICARDO MORARI**

Diretores de Degustação: **GILBERTO SIMONAGGIO E MICHEL ZIGNANI**

Diretores Técnicos em Viticultura: **BRUNO MOTTER E JOÃO CARLOS TAFFAREL**

Diretores Técnicos em Enologia: **EDEGAR SCORTEGAGNA E JULIANO DANIEL PERIN**

Diretores Regionais Centro-Sul: **ANDERSON DE CÉSARO E ÁTILA ZAVARIZZE**

Diretores Regionais Campanha e Serra do Sudeste: **ÂNGELA ROSSI MARCON E MARCOS GABBARDO**

Secretárias:

ELIANE CERVEIRA

ADRIANE BIASOLI

Comissão Organizadora

- Enól. Daniel Salvador
- Dr. Alberto Miele
- Enól. Carlos E. Abarzúa
- Enól. Christian Bernardi
- Profª. Drª. Cláudia Alberici Stefenon
- Enól. Dario Crespi
- Enól. Edegar Scortegagna
- Enól. Juliano Perin
- Prof. Dr. Luciano Manfroi
- Secretária Adriane Biasoli

Comitê Editorial

- Dr. Alberto Miele (Editor-Chefe)
- Prof. Dr. Luciano Manfroi (Editor)
- Prof. Dr. Carlos Eugenio Daudt
- Profª. Drª. Cláudia Alberici Stefenon
- Dr. Celito Crivellaro Guerra
- Prof. Dr. Eduardo Giovannini
- Dr. Erasmo José Paioli Pires
- Dr. Jean Pierre Rosier
- Dr. Maurilo Monteiro Terra
- Profª. Drª. Regina Vanderlinde
- Prof. Dr. Sérgio Ruffo Roberto
- Prof. Dr. Vitor Manfroi

Assessores Científicos

- Dr. Alberto Miele - Embrapa Uva e Vinho
- Prof. Dr. Carlos Eugenio Daudt - UFSM
- Profª. Drª. Caroline Dani - IPA
- Profª. Drª. Cláudia Alberici Stefenon - Biotechsul
- Profª. Drª. Clarissa Gracioli Camfield - IFRS Bento Gonçalves
- Prof. Dr. Eduardo Giovannini - IFRS Viamão
- Prof. Dr. Evandro Ficagna - IFRS Bento Gonçalves
- Prof. Dr. Fábio Laner Lenk - IFSP São Roque
- Dr. Francisco Mandelli - Embrapa Uva e Vinho
- Profª. Drª. Giselle Ribeiro de Souza - IFRS Bento Gonçalves
- Profª. Drª. Giovana Bianchini - IFRS Bento Gonçalves
- Dr. Jairo Monson de Souza Filho - Cardiologista
- Dr. Joélsio Lazzarotto - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. José Fernando da Silva Protas - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. Jorge Tonietto - Embrapa Uva e Vinho
- Prof. Dr. Juan Saavedra Del Aguila - Unipampa Dom Pedrito
- Profª. Drª. Larissa Dias de Ávila - IFRS Bento Gonçalves
- Prof. Dr. Leonardo Cury da Silva - IFRS Bento Gonçalves
- Dr. Lucas da Ressurreição Garrido - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. Luciano Gebler - Embrapa Uva e Vinho
- Prof. Dr. Luciano Manfroi - IFRS Bento Gonçalves
- Prof. Dr. Luis Henrique Camfield - IFRS Bento Gonçalves
- Prof. Dr. Marcos Gabbardo - Unipampa Dom Pedrito
- Profª. Drª. Neide Garcia Penna - UFSM
- Dr. Reginaldo Teodoro de Souza - Embrapa Uva e Vinho
- Drª. Rosemeire de Lellis Naves - Embrapa Uva e Vinho
- Prof. Dr. Sérgio Ruffo Roberto - UEL
- Profª. Drª. Simone B. Rossato - IFRS Bento Gonçalves
- Prof. Dr. Vitor Manfroi - UFRGS
- Prof. Dr. Willian S. Triches - IFSP São Roque

50 anos

ORGULHO DE TER VOCÊ EM NOSSA HISTÓRIA

Há 50 anos, Trianon Group atua no Brasil com a produção e comercialização de insumos de qualidade. Nossos clientes, colaboradores e fornecedores são os verdadeiros protagonistas desta história, e por isso agradecemos por estarem conosco nessa trajetória.



SUMÁRIO

VITICULTURA

- 10** Época de poda seca e sua influência na brotação e produção da videira e qualidade das uvas Cabernet Sauvignon e Isabel
- 20** Diferentes épocas de desfolha e qualidade da uva e do vinho Merlot na Serra Gaúcha
- 28** Integridade e estágio de maturação de sementes de Tannat, determinados pelo teste de submersão em água
- 38** Fenologia e produtividade das videiras Niágara Rosada e Niágara Branca no Vale do Rio do Peixe
- 48** Qualidade da pulverização de um vinhedo cultivar Isabel com redução de vento e de taxa de aplicação

GESTÃO

- 110** Fatores de preferência dos consumidores de vinhos de uma vinícola da campanha gaúcha
- 120** Deslocalização e expansão das plantas industriais das vinícolas da Serra Gaúcha: os casos da Salton e Aurora, em Bento Gonçalves

ENOLOGIA

- 60** Análise sensorial de diferentes tipos de suco de uva comercializados no Sul do Brasil
- 68** Análise qualitativa e quantitativa da geração de biogás: estudo utilizando resíduos orgânicos de vinícola
- 76** Caracterização da borra proveniente do processo de vinificação e avaliação do seu potencial energético
- 84** Caracterização do bagaço de uvas brancas para obtenção de farinhas destinadas à suplementação alimentar
- 92** Avaliação da composição fenólica e da atividade antioxidante de uva, suco e resíduos do processamento
- 102** Revisão de métodos de análises em vinhos: desenvolvimentos e avanços

- 132** Comportamento do consumidor brasileiro de vinhos com relação a vinhos orgânicos e biodinâmicos

VINHO E SAÚDE

- 142** A qualidade de vida em idosos está relacionada ao consumo de vinho?

O VINHO FAZ BEM À ALMA A GARRAFA FAZ BEM AOS OLHOS

Selective Line, a linha *premium* da Verallia.
Você nunca mais vai olhar do mesmo jeito para uma garrafa.

 SELECTIVE LINE
by verallia





DR. ALBERTO MIELE
EDITOR-CHEFE



PROF. DR. LUCIANO MANFROI
EDITOR

CARTA DOS EDITORES

Comemorando o 28º aniversário da Avaliação Nacional de Vinhos, a 12ª edição da Revista Brasileira de Viticultura e Enologia publica 15 artigos técnico-científicos, sendo cinco relacionados à viticultura, seis à enologia, três à gestão e um sobre vinho e saúde.

Os artigos de viticultura abordam temas relacionados à época de poda seca e sua influência na brotação e produção da videira e qualidade das uvas Cabernet Sauvignon e Isabel; diferentes épocas de desfolha e qualidade da uva e do vinho Merlot na Serra Gaúcha; integridade e estágio de maturação de sementes de Tannat, determinados pelo teste de submersão em água; fenologia e produtividade das videiras Niágara Rosada e Niágara Branca no Vale do Rio do Peixe e qualidade da pulverização de um vinhedo cultivar Isabel com redução de vento e de taxa de aplicação.

Os de enologia tratam da análise sensorial de diferentes tipos de suco de uva comercializados no Sul do Brasil; análise qualitativa e quantitativa da geração de biogás: estudo utilizando resíduos orgânicos de vinícola; caracterização da borra proveniente do processo de vinificação e avaliação do seu potencial energético; caracterização do bagaço de uvas brancas para obtenção de farinhas destinadas à suplementação alimentar; avaliação da composição fenólica e da atividade antioxidante de uva, suco e resíduos do processamento; revisão de métodos de análises em vinhos: desenvolvimentos e avanços.

Os artigos relacionados ao tema gestão abordam: os fatores de preferência dos consumidores de vinhos de uma vinícola da Campanha Gaúcha; deslocalização e expansão das plantas industriais das vinícolas da Serra Gaúcha - os casos da Salton e Aurora, em Bento Gonçalves; comportamento do consumidor brasileiro de vinhos com relação a vinhos orgânicos e biodinâmicos.

Em relação a vinho e saúde, o artigo relata: a qualidade de vida em idosos está relacionada ao consumo de vinho?

Boa leitura!



Perdomini-IOC é a união da qualidade em produtos e serviços da Perdomini e a experiência e conhecimento do Institut Œnologique de Champagne (IOC). Juntos produzem e distribuem biotecnologias e coadjuvantes para enologia.

Para o melhor controle microbiológico:

A Vêneto Mercantil possui exclusividade na distribuição dos produtos Perdomini-IOC para o Brasil. Entre eles, o **IOC Sentinel**:

- Auxilia no controle da flora bacteriana antes ou após a fermentação malolática;
- Alternativa importante para quando se deseja trabalhar com baixas doses de SO₂;
- Ajuda a reduzir o surgimento de acidez volátil;
- Evita a fermentação malolática indesejável em vinhos brancos e rosados;
- Permite a conservação adequada de vinhos base para espumante.



PARCERIA QUE TRANSFORMA

54 3297.6200 | 54 98111.1200
Flores da Cunha/RS (Matriz)
 (54) 98112.0168

54 3453.1200 | 54 98114.1200
Bento Gonçalves/RS (Filial)
 (54) 98112.6047

venetomercantil

VEJA MAIS NOVIDADES NO NOSSO NOVO SITE

www.venetomercantil.com.br





Divulgação

Época de poda seca e sua influência na brotação e produção da videira e qualidade das uvas Cabernet Sauvignon e Isabel

Paulo Adolfo Tesser¹

Gabriel Fernando Pauletti²

¹Cooperativa Vinícola São João
95184-970 Farroupilha, RS

²UCS
95070-560 Caxias do Sul, RS

Autor correspondente:
paulotesserbento@terra.com.br

Resumo

A vitivinicultura é uma atividade de importância econômica e social na Serra Gaúcha, onde tanto o manejo do vinhedo como o da poda seca necessitam de mão de obra qualificada, o que implica custos adicionais. A poda é, normalmente, realizada de julho a setembro. Do ponto de vista do escalonamento da atividade e para um melhor aproveitamento da mão de obra familiar, seria interessante haver um período maior para a realização dessa etapa. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e a qualidade da uva produzida em diversas épocas de poda, que ocorreram a cada quinze dias, de 1º de abril até 15 de setembro de 2012. Foram utilizadas as variedades Cabernet Sauvignon e Isabel, em dois vinhedos do município de Farroupilha. As principais variáveis avaliadas foram: época de brotação, floração, maturação, índices de produtividade, teor de açúcar, pH e acidez titulável. Os tratamentos (12 épocas de poda) foram aplicados em parcelas de três plantas. O delineamento foi em blocos casualizados, com três repetições. Os dados foram submetidos à Anova e ao teste de Tukey. Os resultados mostraram que a poda antecipada, realizada nos meses de abril e maio, pode ser utilizada sem comprometer a produção e a qualidade da uva. A poda precoce antecipou a brotação e prejudicou a uniformidade e o percentual de brotação das varas. Observou-se, também, que as podas antecipada e tardia induziram a uma brotação mais tardia. A poda antecipada contribuiu, ainda, para a redução na contratação da mão de obra externa e, conseqüentemente, na redução de custos, pois é realizada numa época de menor atividade no vinhedo.

Palavras-chave: *Vitis*, videira, poda, fenologia, composição.

Abstract

Dormant pruning time and its influence on sprouting, yield and quality of Cabernet Sauvignon and Isabel grapes

Viticulture is an activity of economic and social importance in Serra Gaúcha, where vineyard management, such as dormant pruning, requires skilled labor, which entails additional costs. Pruning is usually carried out from July to September. Thus, a longer pruning period is interesting from the point of view of scheduling the activity and taking advantage of family labor. The objective of this work was to evaluate the production and the quality of the grapes grown in various pruning times carried out every fifteen days, from April 1 to September 15, 2012. Cabernet Sauvignon and Isabel varieties were cultivated in two vineyards. The main variables evaluated were: sprouting season, flowering, ripening, productivity rates, sugar content, pH and titratable acidity. The treatments (12 pruning times) were applied to three-plant plots. Randomized block design was used, with three replicates. The data were submitted to the Anova and Tukey tests. The results showed that the early pruning performed in April and May did not compromise the grape production and quality. Early pruning anticipated sprouting and impaired the uniformity and percentage of shoot growth. It was also observed that early and late pruning induced later sprouting. Early pruning also reduces the need to hire seasonal labor which consequently cuts down costs since it is carried out in a period when there is less activity in the vineyard.

Key words: *Vitis*, grapevine, dry pruning, phenology, composition.

Introdução

Após a abertura do mercado globalizado, a necessidade de reduzir custos é uma realidade. Atualmente, produzir com qualidade e menor preço é primordial para o sucesso de um empreendimento (PESSOA et al., 2002), principalmente no setor vitivinícola, que sofre uma concorrência acirrada com os vinhos do mundo todo.

A poda, além de ser uma prática que necessita de um grande conhecimento técnico e habilidade, é uma tarefa que demanda muitos dias de trabalho para ser realizada (HIDALGO, 2002). Segundo dados apresentados pela Comissão Interestadual da Uva (SCHIAVENIN, 2007), no Boletim Custo de Produção da Uva Americana e Híbrida (Grupo III), safra 2007/2008, o item Poda Seca é caracterizado como o segundo em necessidade de dias de trabalho na atividade vitícola, ficando atrás somente da colheita.

A poda seca da videira, pela sua complexidade, necessita de mão de obra especializada, sendo praticamente manual e muita laboriosa, envolvendo vários dias para ser executada em um período curto, em torno de 60 dias. No inverno, período onde é realizada, há frequência de dias chuvosos e de temperaturas baixas que, muitas vezes, impossibilitam a atividade, diminuindo o tempo útil para sua realização.

O sistema de condução da videira predominante na região é o latada, no qual ainda não foi desenvolvido um sistema de poda mecânica, e a poda seca acaba por ser um empecilho, junto com a colheita, no sentido de aumentar o módulo produtivo das propriedades, dificultando o seu crescimento.

A Serra Gaúcha, que se caracteriza por ter propriedades em regime familiar, não proporcionou a formação de um banco de mão de obra especializada para a prática da poda seca, não havendo disponibilidade para ser contratada, caracterizando um sistema de autossuficiência dentro do âmbito familiar.

Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da poda seca, realizada em épocas distintas, nos componentes de

produção da videira e na composição das uvas Cabernet Sauvignon e Isabel, visando a ampliação do período da poda na Serra Gaúcha.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em vinhedos comerciais, localizados no município de Farroupilha (RS), Serra Gaúcha - 29°08'02" de latitude Sul, 51°22'23" de longitude Oeste e altitude média de 544 m para a variedade Cabernet Sauvignon e 29°08'74" de latitude Sul, 51°22'45" de longitude Oeste e altitude média de 582 m para a variedade Isabel. O período experimental foi de abril de 2012 a março de 2013.

Os tratamentos empregados corresponderam a diferentes épocas de poda seca (2012), com intervalos de 15/16 dias entre elas: T1 - poda definitiva em 1° de abril (poda antecipada); T2 - poda definitiva em 15 de abril (poda antecipada); T3 - poda definitiva em 1° de maio (poda antecipada); T4 - poda definitiva em 15 de maio (poda antecipada); T5 - poda definitiva em 1° de junho (poda precoce); T6 - poda definitiva em 15 de junho (poda precoce); T7 - poda definitiva em 1° de julho (poda precoce); T8 - poda definitiva em 15 de julho (poda precoce); T9 - poda definitiva em 1° de agosto (poda normal); T10 - poda definitiva em 15 de agosto (poda normal); T11 - poda definitiva em 1° de setembro (poda normal e tardia); T12 - poda definitiva em 15 de setembro (poda tardia).

Nos tratamentos T1 e T2, por ocasião da poda, as plantas apresentavam folhas com coloração esverdeada, provavelmente ainda com potencial de realizarem fotossíntese. Nos tratamentos T3 e T4, realizados em maio, as videiras encontravam-se com folhas de coloração amarelo-parda, já sem capacidade de realizarem a fotossíntese. Nos tratamentos T5 a T12, as videiras se encontravam sem folhas, típicas de planta em repouso invernal.

Ressalta-se que, na maioria dos anos, as podas realizadas no início de setembro geralmente são consideradas normais. Devido às temperaturas ocorridas em agosto, que ficaram acima da média histórica (Figura 1), houve a antecipação da brotação, fazendo com que a poda, nessa época, fosse considerada como poda tardia. Para a uva

Isabel, a poda foi finalizada em 1º de setembro de 2012, ou seja, não houve o T12, e para a variedade Cabernet Sauvignon, o T11 foi considerado poda em época normal.

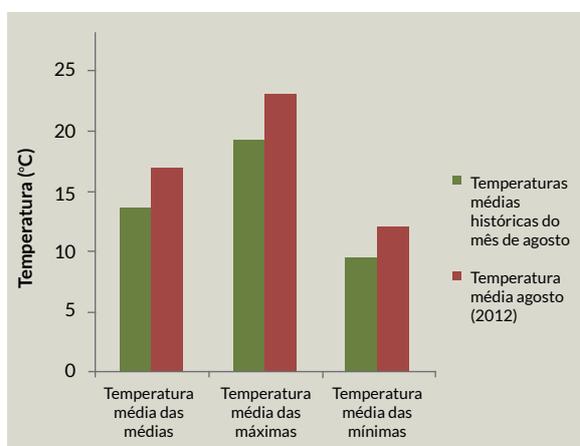


Figura 1. Comparativo das médias históricas da temperatura do mês de agosto para a região e as médias registradas pela Embrapa Uva e Vinho (Estação Tonini, em Farroupilha (RS), agosto de 2012). Fonte: Elaborada pelo autor (adaptada da Embrapa Uva e Vinho).

A poda foi do tipo misto (em média: esporões com duas gemas e varas com sete gemas). Foram utilizadas três plantas por parcela com três repetições. No ato da poda foram deixadas as varas atadas, não havendo mais nenhuma intervenção na planta. Também não foi utilizado produto para quebra de dormência, a fim de não interferir nos índices e na época de brotação.

Os tratamentos culturais (poda verde, desfolha, desponta e capinas) foram realizados pelo produtor, sob orientação do autor, bem como os tratamentos fitossanitários, para que não houvesse interferência no experimento.

Dados fenológicos

Os principais dados fenológicos avaliados foram: 1. Brotação - a época de brotação se deu quando em uma das parcelas, ao menos 50% das gemas atingiram o estágio fenológico nº 5 da escala de Eichhorn e Lorenz (1977). Essa data foi considerada como valor igual a zero. Na medida em que cada parcela dos tratamentos atingisse a brotação efetiva, o número de dias após a primeira data (nota zero) foi contabilizado, construindo-se, assim, a escala de brotação; 2. Floração - quando uma das parcelas dos tratamentos atingiu em

média 50% das flores abertas, foi considerado o período de plena florada, valorando a nota zero para a primeira parcela; 3. Tempo de floração - para o cálculo da duração da floração, em número de dias, foi considerado o período compreendido entre o florescimento das primeiras inflorescências até que todas florescessem por completo em cada parcela; 4. Início da maturação - o início da maturação foi considerado quando ao menos 50% dos cachos apresentavam mudança de cor em pelo menos 50% das bagas. Para a parcela que primeiro atingiu o índice, foi dada a nota zero. À medida que cada tratamento atingia o índice, foi contabilizado o número de dias após o período “zero”; 5. Colheita - a partir do início da maturação, foram feitas análises semanais por amostragem (pH, acidez titulável e °Babo). Para decisão da colheita, foram considerados aspectos evolutivos dos índices de açúcar, pH e acidez titulável, além do estado sanitário da uva.

Dados quantitativos e qualitativos da uva

As uvas foram colhidas no mesmo dia para cada variedade e pesadas no próprio parreiral com balança digital, marca Toledo, sendo coletadas amostras para análise. A produção por parcela (kg) foi transformada em produção por hectare.

As análises foram realizadas a partir de amostras homogêneas, de aproximadamente 300 g de bagas de uvas retiradas de cada parcela e tratamento. Para avaliar a qualidade das uvas, executaram-se as seguintes análises, realizadas no Laboratório de Análises da Cooperativa Vinícola São João Ltda, Farroupilha (RS): 1. teor de açúcar - determinado em graus babo (°B) com refratômetro óptico de mão, marca Milwaukee, MR 200ATC; 2. acidez titulável - determinada utilizando-se 10 mL de mosto das uvas esmagadas da amostra, sendo titulada com NaOH a 0,1 N padronizado, tendo como indicador a fenolftaleína 0,1% (GIOVANNINI; MANFROI, 2009); 3. pH - medido com um peagâmetro digital, marca Micronal B 474, munido de eletrodos aferidos com soluções padrão de pH 7,0 e pH 4,0.

Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três repetições. A parcela experimental foi composta com três plantas, dispostas em linha, com uma área útil de 11,25 m² para variedade Cabernet Sauvignon e 17,25 m² para a variedade Isabel. Os blocos foram compostos em áreas de

solo homogêneo com bordadura, delimitando as parcelas experimentais. Os dados foram submetidos à análise de variância (Anova) e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa computacional Assitat 7.6.

Resultados e Discussão

Características fenológicas

Para Leão e Silva (2003), a fenologia da videira varia em função do genótipo e das condições climáticas de cada região produtora, ou, em uma mesma região, devido às variações estacionais do clima ao longo do ano. Portanto, a data de poda passa a ser referência para o início do ciclo fenológico da videira.

Brotação

Os tratamentos T1, T2 e T11, para ambas as variedades, T12 para a Cabernet Sauvignon e T10 para a Isabel, tiveram um comportamento semelhante e foram os que mais atrasaram a época de brotação (19 a 22 dias para Cabernet Sauvignon e 22 a 25 para Isabel). Já os tratamentos T3 e T4, para ambas as variedades, e T10 para a

Cabernet Sauvignon, tiveram um comportamento semelhante estatisticamente, mas intermediário para o início da brotação (13 a 15 dias para a Cabernet Sauvignon e 20 a 21 dias para a Isabel) (Tabela 1).

Índice de brotação da vara

Pode-se observar na Figura 2 que as podas antecipadas (T1, T2, T3 e T4) tiveram um percentual superior de gemas brotadas e, para a Isabel, também os T10 e T11, concordando com as observações práticas ao longo dos anos. Para a variedade Cabernet Sauvignon pode-se considerar que T10, T11 e T12 tiveram um índice intermediário, embora T11 tenha um comportamento estatístico semelhante às podas antecipadas.

Os tratamentos T5, T6, T7, T8 e T9 (Figura 2) tiveram os piores índices de brotação de gemas da vara. Durante as avaliações, constatou-se um forte domínio apical, com brotos desuniformes. Já as épocas tradicionais (T10, T11 e T12) tiveram um índice intermediário de brotação das gemas das varas para a variedade Cabernet Sauvignon, enquanto a variedade Isabel (T10, T11) teve um índice de brotação superior aos demais tratamentos.

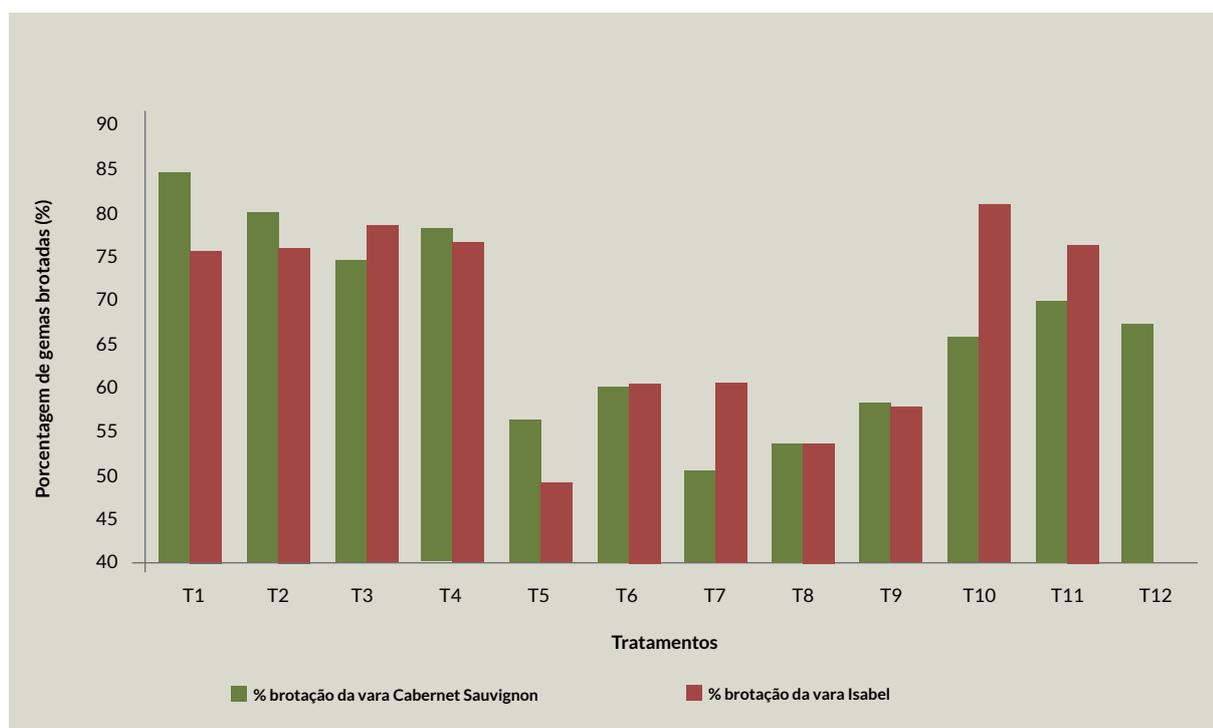


Figura 2. Dados comparativos entre o percentual de brotação das gemas das varas das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha (RS), 2013. T12. Não há dado disponível para o tratamento T12 da variedade Isabel.

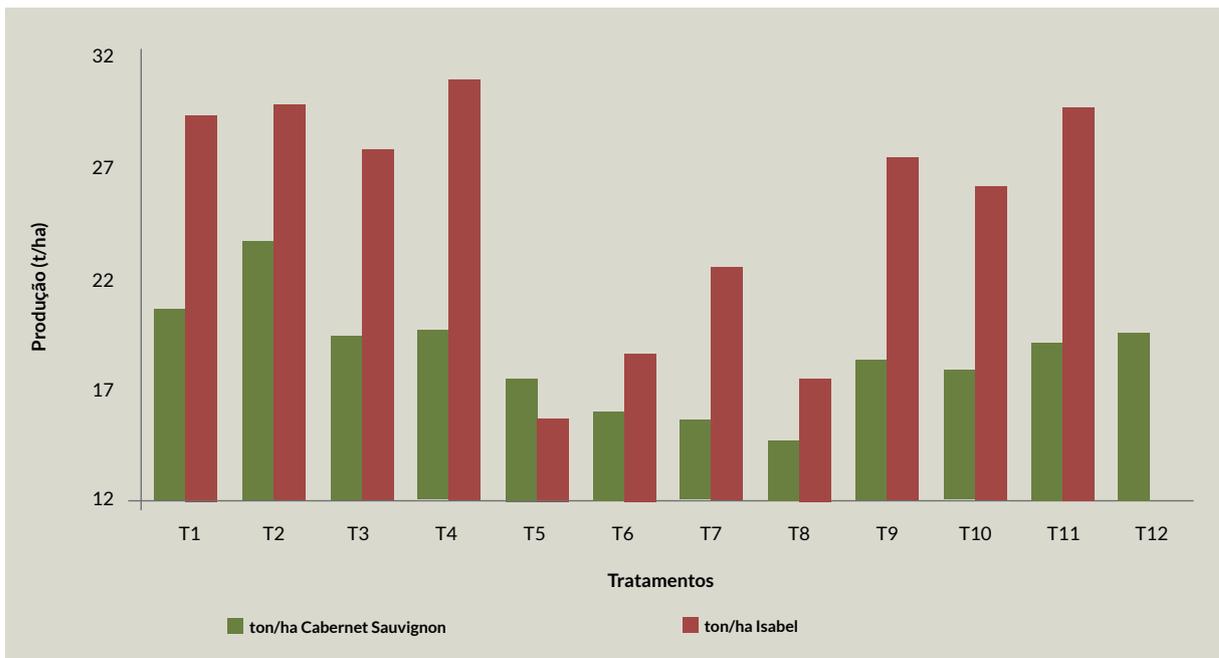


Figura 3. Dados comparativos de produtividade para cada tratamento das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha (RS), 2013. T12. Não há dado disponível para o tratamento T12 da variedade Isabel.

Produtividade

As diferentes épocas de poda mostraram que houve diferença estatística significativa em ambas as variedades, mas com maior ênfase para a variedade Isabel (Tabela 1). Dentro da época normal de poda, mesmo sem diferença estatística, observa-se uma tendência de maior produção com a poda realizada mais tardiamente, como

apontado por outros autores, que atribuem, entre outros fatores, a temperaturas mais adequadas (SOZIM et al., 2007). De forma semelhante, a poda antecipada apresentou maior produção, quando comparada à poda tardia, com tendência de maiores valores observados nas épocas extremas.

A produção da variedade Cabernet Sauvignon

Tabela 1. Valores médios para diferença em dias na brotação para os diferentes tratamentos de época de poda. Índice de brotação das gemas das varas. Valores médios de produção (t/ha). Das uvas Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha (RS), 2013.

Tratamento (Data da poda 2012)	Brotação da vara		Diferença de dias na brotação		Produção	
	Cabernet Sauvignon (%)	Isabel (%)	Cabernet Sauvignon	Isabel	Cabernet Sauvignon (t/ha)	Isabel (t/ha)
T1 (01/04)	84,39 a	75,59 abc	20,33 a	25,00 a	20,64 ab	29,31 ab
T2 (15/04)	79,86 ab	76,16 abc	21,33 a	22,00 ab	23,67 a	29,86 ab
T3 (01/05)	74,40 abc	78,56 ab	14,66 b	21,00 b	19,41 ab	27,82 ab
T4 (15/05)	78,33 ab	76,45 abc	13,00 b	20,00 bc	19,71 ab	30,87 a
T5 (01/06)	56,18 def	49,04 d	1,33 d	0,00 e	17,46 ab	15,71 d
T6 (15/06)	59,98 cdef	60,34 bcd	0,00 d	2,00 e	16,02 b	18,62 cd
T7 (01/07)	50,29 f	60,79 bcd	3,33 cd	11,33 d	15,60 b	22,51 bcd
T8 (15/07)	53,66 ef	53,53 d	1,66 d	11,00 d	14,74 b	17,56 d
T9 (01/08)	58,00 def	57,96 cd	6,33 c	16,66 c	18,32 ab	27,43 ab
T10 (15/08)	66,03 bcde	80,82 a	13,00 b	23,00 ab	17,95 ab	26,17 abc
T11 (01/09)	69,84 abcd	76,21 abc	19,33 a	23,00 ab	19,05 ab	29,63 ab
T12 (15/09)	67,20 bcde	-- ¹	22,00 a	--	19,56 ab	--

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%; ¹ 24/8

variou entre 14,74 t/ha a 23,67 t/ha, ficando dentro da faixa média para essa variedade na região (GIOVANNINI, 1999; MARODIN et al., 2006). Com relação à variedade Isabel, a produção variou entre 15,71 t/ha e 30,87 t/ha, também dentro do esperado para a região (GIOVANNINI, 1999).

Características qualitativas

Certa influência é exercida pelas épocas de poda na composição química das uvas, em função da mudança do ciclo vegetativo. Contudo, para o presente trabalho, não foram encontradas grandes diferenças em relação à condição ambiental entre as épocas de poda e o período de produção. Uma maior diferença era esperada, pois essas características dependem diretamente da interação da planta com o meio.

Acidez titulável

Pode-se observar que, embora para a variedade Cabernet Sauvignon (Tabela 2) houve diferença estatística, na prática enológica essa diferença não é relevante, o que mostra que a época de poda não tem influência na acidez titulável quando se considera a produção de uvas para vinhos

pH

Com relação ao pH, nenhum dos tratamentos diferenciou-se estatisticamente para a variedade

Cabernet Sauvignon. Para a variedade Isabel, embora tenha havido diferenças estatísticas entre os tratamentos, na prática enológica esses índices mostraram-se aceitáveis e dentro dos limites ideais para vinificação em tinto, pois todos eles estão numa faixa menor que 3,5, teto considerado como máximo para vinhos tintos para muitos autores (GIOVANNINI, 1999; GIOVANNINI; MANFROI, 2009).

Teor de açúcar

Infelizmente, devido ao volume e à frequência de chuvas ocorridas por ocasião da finalização da maturação, a colheita da uva teve que ser antecipada, pois a expectativa era de que os tratamentos que brotaram mais tarde teriam que ser colhidos posteriormente, para que pudessem ter as mesmas condições de maturação que os dos tratamentos que brotaram antes. Mesmo pela antecipação da colheita, os tratamentos não demonstraram diferença significativa para os índices de açúcar dos mostos.

Segundo dados apresentados pela comissão Interestadual da Uva, no Boletim Custo de Produção da Uva Americana e Híbrida (Grupo III), safra 2007/2008, a necessidade de mão de obra para realizar a poda de um hectare de uva, no sistema latada, que é o predominante na Serra Gaúcha, é de 16,40 dias/homem. A estimativa de

Tabela 2. Valores médios para acidez titulável, pH, teor de açúcar (°Babo - g/100 mL de mosto), em diferentes épocas de poda nas videiras Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha (RS), 2013.

Tratamento (Data da poda 2012)	Acidez titulável (meq/L)		pH		°Babo	
	Cabernet Sauvignon (%)	Isabel (%)	Cabernet Sauvignon	Isabel	Cabernet Sauvignon (t/ha)	Isabel (t/ha)
T1 (01/04)	108,66 c	60,33 a	3,29 a	3,27 bc	16,10 a	14,90 a
T2 (15/04)	109,66 c	60,66 a	3,30 a	3,24 c	16,53 a	15,00 a
T3 (01/05)	113,33 bc	54,00 a	3,31 a	3,33 abc	16,30 a	15,00 a
T4 (15/05)	115,00 bc	55,66 a	3,32 a	3,33 abc	16,10 a	15,23 a
T5 (01/06)	116,33 abc	53,00 a	3,31 a	3,36 ab	16,30 a	15,80 a
T6 (15/06)	119,33 abc	57,33 a	3,28 a	3,34 abc	16,50 a	15,76 a
T7 (01/07)	124,00 ab	59,66 a	3,26 a	3,33 abc	16,23 a	15,96 a
T8 (15/07)	116,33 abc	55,66 a	3,31 a	3,38 a	16,93 a	15,76 a
T9 (01/08)	119,33 abc	61,33 a	3,32 a	3,30 abc	16,63 a	15,03 a
T10 (15/08)	115,66 abc	56,33 a	3,30 a	3,30 abc	16,16 a	14,86 a
T11 (01/09)	115,66 abc	50,00 a	3,30 a	3,36 ab	16,20 a	14,76 a
T12 (15/09)	126,33 a	--	3,29 a	--	16,06 a	

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Obs: T12, para variedade Isabel, não determinado.

área de cultivo de uvas na região é de 31.363,42 ha, segundo dados do Cadastro Vitícola de 2007, nesse caso, necessitando aproximadamente 514 mil dias/ano para a sua prática.

Adotando-se a prática de poda antecipada, há uma economia significativa para a unidade familiar, pois como ela é praticada em um período diferente do que a poda tradicional, dobraria praticamente o seu tempo útil. Isso permitiria a cada propriedade familiar aumentar sua capacidade produtiva, sem a necessidade de contratar mão de obra externa para a realização da poda seca, já que na região há uma escassez generalizada de mão de obra (LOEBLEIN; BRIXIUS, 2013).

Hidalgo e Hidalgo (2011) citam que a poda antecipada provocaria debilitação nas videiras. Neste experimento não foi observada nenhuma debilidade em nenhum dos tratamentos e repetições. Mas, mesmo assim, seria interessante que os produtores procurassem fazer um rodízio de vinhedos, evitando fazer podas antecipadas sucessivas num mesmo vinhedo, pois, segundo os autores, poderia haver enfraquecimento das plantas. Com o rodízio poder-se-ia evitar esse problema, ao menos até que se comprove o contrário, na região da Serra Gaúcha.

A poda precoce (junho, julho) seria interessante ser feita somente em esporão, para uniformizar a brotação e a maturação, ou aplicação de produtos para a quebra de dormência, caso seja feita poda em vara. Poderia, ainda, ser utilizada, em locais ou regiões onde o risco de geadas tardias seja baixo e, principalmente, para produção de uva de mesa, objetivando a maturação em épocas mais favoráveis de preço.

Em relação às diversas épocas de poda seca testadas no experimento, seria importante que mais trabalhos fossem realizados, a fim de poder ajustar os resultados, pois a cada safra há uma influência intrínseca do clima e de manejo, podendo haver interferência nos resultados.

Conclusão

Segundo dados dos experimentos realizados, pode-se concluir que:

1. A poda antecipada, feita nos meses de abril e maio, não interfere na produção e na qualidade das uvas Cabernet Sauvignon e Isabel, em relação à época normal de poda na Serra Gaúcha, feita no mês de agosto e início de setembro.
2. A poda antecipada não provoca precocidade da brotação, mas sim pode retardar a brotação em relação à época normal.
3. As podas antecipada e tardia promovem, em média, um porcentual maior de brotação e um desenvolvimento mais uniforme dos brotos da vara.
4. A poda antecipada permite um melhor aproveitamento da mão de obra familiar, diminuindo a dependência externa, podendo aumentar a eficiência da propriedade rural familiar.
5. A poda precoce, feita nos meses de junho e julho, antecipa a brotação, a floração e o início de maturação, mas provoca uma brotação desuniforme e com forte dominância apical na vara.

Referências

- EICHHORN, V.K.W.; LORENZ, D.H. Phaenologische entwicklungsstadien der rebe. **Nachrichtembl Att des Deutschen Pflanzenschutzdienstes**, v.29, p.119-120, 1977.
- GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: Renascença, 1999. 364p.
- GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. **Viticultura e enologia**: elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros. Bento Gonçalves: IFRS, 2009. 344p.
- HIDALGO FERNÁNDEZ-CANO, L. **Tratado de viticultura general**. 3. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2002. 1.238p.
- HIDALGO TOGORES, J.; HIDALGO FERNÁNDEZ-CANO, L. **Tratado de viticultura**. Tomo I. 4. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2011. 1.031p.
- LEÃO, P.C. de S.; SILVA, E.E.G. da. Caracterização fenológica e requerimentos térmicos de variedades de uvas sem sementes no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.3, p.379-382, dez. 2003.
- LOEBLEIN, G.; BRIXIUS, L. **Mãos raras**. Caderno Campo e Lavoura. Porto Alegre: Jornal Zero Hora, 24 maio 2013.
- MARODIN, G.A.B.; GUERRA, D.S.; ZANINI, C.L.D.; ARGENTA, F.; GRASELLI, V. Brotação e produção das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Pinot Noir' submetidas a diferentes concentrações de cianamida hidrogenada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.3, p.406-409, dez. 2006.
- PESSOA, M.C.P.Y.; SILVA, A. de S.; CAMARGO, C.P. **Qualidade e certificação de produtos agropecuários**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 188p.
- SCHIAVENIN, O. **Custo de produção da uva americana e híbrida (Grupo III)**. Boletim Custo de Produção da Uva Americana e Híbrida (Grupo III), safra 2007/2008. Bento Gonçalves: Comissão Interestadual da Uva, 2007.
- SOZIM, M.; FERREIRA, F.P.; AYUBI, R.A.; BOTELHO, R.V. Época da poda e quebra de dormência em videiras cv. Niágara Rosada. **Semina: Ciências Agrárias**, v.28, n.2, p.201-206, abr./jun. 2007.

MARCA EM FRANCA EXPANSÃO

biotecsul

enologia aplicada e inovação

A **Biotecsul** está presente no mercado vitivinícola brasileiro há **15 anos** e celebra com muita satisfação, sua parceria junto à **Lallemand Oenology**, líder em biotecnologia aplicada ao vinho!



LALLEMAND

LALLEMAND OENOLOGY

Original by culture

 **LalVigne**[®]
Grow your wine



NOVA GESTÃO E NOVOS HORIZONTES

Soluções de ponta desde o vinhedo (Linha LalVigneTM) até o produto final (como leveduras, nutrientes, enzimas, bactérias e quitosano).

+55 (54) 3223.0364

biotecsul@biotecsul.com.br

www.biotecsul.com.br



Mayara Liani Machado Dias

Diferentes épocas de desfolha e qualidade da uva e do vinho Merlot na Serra Gaúcha

Mayara Liani Machado Dias¹

Leonardo Cury da Silva²

Marcos Gabbardo³

¹Courmayeur do Brasil Vinhos
95720-000 Garibaldi, RS

²IFRS
95700-206 Bento Gonçalves, RS

³Unipampa
96450-000 Dom Pedrito, RS

Autor correspondente:
mayaralmdias@gmail.com

O manejo de desfolha, que consiste na retirada das folhas da zona do cacho favorecendo uma maior insolação e ventilação do mesmo, auxilia no acúmulo de determinados compostos fenólicos das uvas, os quais interferem diretamente na qualidade do produto resultante da vinificação. O objetivo foi avaliar as características das uvas e do vinho elaborado por uvas submetidas a diferentes épocas de desfolha. O experimento foi conduzido em um vinhedo localizado em Bento Gonçalves, RS, na safra 2018, com a variedade Merlot, em sistema de sustentação espaldeira. As desfolhas foram realizadas nas fases de desenvolvimento fenológico de plena floração, baga chumbinho, virada de cor das bagas e um tratamento controle sem desfolha. Avaliou-se a produtividade por planta e maturação fenólica no momento da colheita. Após a colheita, foi realizada a vinificação das uvas dos diferentes tratamentos e avaliou-se álcool, pH e acidez volátil e polifenóis do vinho elaborado. Dos resultados obtidos, observou-se que a desfolha em plena floração proporcionou uma uva com melhor maturação fenólica e tecnológica, como a intensidade de coloração que foram repassadas ao vinho elaborado. As desfolhas na plena floração e desfolha na fase de baga chumbinho obtiveram o melhor conjunto para a elaboração de vinho.

Palavras-chave: Merlot, desfolha, maturação fenólica, maturação tecnológica, produtividade.

Abstract

Different timing of defoliation and quality of Merlot grapes and wine in Serra Gaúcha

Defoliation management, which consists of removing the leaves from the bunch area favoring greater insolation and ventilation, assists in the accumulation of phenolic compounds in grapes, which directly interfere in the quality of the product resulting from vinification. The objective of this work was to evaluate the characteristics of grapes and wine made from grapes submitted to different timing of defoliation. The experiment was conducted in a vineyard located in Bento Gonçalves, RS, in the 2018 harvest using a Merlot variety, grown in a vertical training system. The defoliations were carried out in the phases of phenological development of full bloom, fruit set, and changes in the berry color in addition to a control treatment without defoliation. Yield per plant and phenolic maturation were evaluated at the time of harvest. After being harvested, the grapes submitted to different treatments were vinified and the alcohol content, pH and volatile acidity and polyphenols of the resulting wine were evaluated. The results obtained showed that defoliation in full bloom yielded grapes with better phenolic and technological maturation, qualities that were passed on to the wine produced. The defoliations in full bloom and in the fruit set phase obtained the best result for wine making.

Key words: Merlot, defoliation, phenolic maturation, technological maturation, productivity.

Introdução

A videira é uma planta que exige uma série de cuidados, os quais afetarão diretamente a sua qualidade. Nesse sentido, tem sido observada e relatada a dificuldade de determinar o melhor manejo em verde da videira, bem como o momento adequado para cada intervenção realizada pelo viticultor. Portanto, são necessários estudos que compreendam a relação do manejo da desfolha e seus efeitos sobre produção, vigor, qualidade da uva e do vinho e o desenvolvimento de doenças, a fim de desenvolver e determinar técnicas de manejo apropriadas para a elaboração de vinhos de qualidade de cada região vitivinícola (WURZ, 2016).

A desfolha pode ser realizada até o período que antecede a colheita das uvas ou até mesmo de forma precoce, porém quando realizada no estágio fenológico da floração, isto é, mais cedo que as épocas tradicionais de desfolha, ocorre redução da produtividade, pois essa retirada de folhas basais esgota a disponibilidade de carboidratos e, como consequência, há uma frutificação menor e com cachos menores (PONI et al., 2006; TARDÁGUILA et al., 2010).

Como regra, sempre que haja sombreamento no dossel vegetativo que prejudique a qualidade da uva e a fertilidade de gemas, a desfolha é conveniente, por favorecer o balanço fotossintético e promover um microclima adequado para a maturação dos cachos. A sombra no interior do dossel vegetativo tem vários efeitos negativos que são convenientes controlar, tais como: baixas concentrações de açúcares, antocianinas, polifenóis e ácido tartárico, aumento do pH e do nível de potássio e redução sensorial dos vinhos (KLIEWER; ANTCLIF, 1970; CRIPPEN; MORRISON, 1986; GIORGESI; DI LEO, 1985; SMART, 1985; STRAUP, 2006). A desfolha não influencia, contudo, a área foliar desenvolvida pela videira no ano seguinte (HOWELL et al., 1994).

A maturação fenólica corresponde à combinação entre um alto potencial de pigmentação, aliado a uma boa capacidade de liberar essas substâncias nos vinhos, não somente ao alto teor do grau glucométrico e degradação dos ácidos, sendo diferente da maturação tecnológica (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

As antocianinas são pigmentos com diferentes tonalidades, responsáveis pela coloração dos vinhos tintos, que variam do rosáceo ao vermelho e violeta. Essas moléculas estão presentes no vinho, ligadas a um açúcar, em geral a glicose (GIOVANNINI; MANFROI, 2009).

As antocianinas aparecem nas uvas durante o período de mudança de cor *verasion* e se acumulam durante o período de maturação, alcançando valores máximos quando a relação açúcares:acidez no mosto também é máxima (TOGORES, 2003).

Devido à importância da variedade Merlot em vinhos tintos finos varietais da Serra Gaúcha e à pouca disponibilidade de informações sobre o manejo de desfolha como poda em verde, realizou-se o presente trabalho com o intuito de avaliar o efeito de diferentes épocas de desfolha sobre a característica e a qualidade da uva e do vinho elaborado, com o propósito de gerar referências técnicas para o desenvolvimento de um manejo de dossel efetivo e sustentável para melhoria da qualidade do vinho elaborado.

Material e Métodos

Os ensaios foram realizados na safra 2017/2018, em um vinhedo localizado na Linha Eulália, município de Bento Gonçalves, RS, a 540 metros de altitude. A variedade estudada foi a Merlot (clone R3 Rauscedo), enxertado sobre Paulsen 1103. O vinhedo utilizado no experimento é sustentado em espaldeira, as plantas conduzidas em cordão esporonado duplo elevado em 0,9 m de altura, espaçadas em 2,5 m entre filas e 1,0 m entre plantas. As filas plantadas com orientação solar Norte-Sul (-17°), com poda curta, deixando-se 6 esporões com duas gemas por planta, totalizando 48.000 gemas ha⁻¹.

No experimento foram utilizadas 96 plantas referentes às unidades experimentais. Essas plantas apresentavam em média 12 sarmentos, cada sarmento uma média de 26 folhas, resultando em uma média de 312 folhas planta⁻¹. A medida média das nervuras centrais das folhas, contabilizando-se 150 folhas basais, medianas, apicais e de feminelas, foi de 10,0 cm e considerada

como a medida da nervura central média de uma folha média. Baseando-se nessas variáveis, pode-se calcular a área total do dossel vegetativo por planta, segundo o modelo sugerido por DELAROT et al., (2010): $Y = 0,6812 (\text{nervura central})^2 + 0,8067 (\text{nervura central}) - 5,1704$.

O resultado da equação prevê a área foliar de uma folha média (71,086 cm²), multiplicada pelo número médio de folhas por planta e estimando-se uma área foliar média de 2,21 m² planta⁻¹. A intensidade de desfolha realizada foi similar para todos os tratamentos, retirando-se 5 folhas de cada sarmento, aproximadamente 0,42 m² de área foliar.

Os tratamentos foram ajustados de acordo com os estádios de desenvolvimento fenológico: ausência de desfolha (T1), desfolha superprecoce (T2), desfolha (T3) e desfolha tardia (T4). A desfolha do tratamento T2 foi realizada no dia 07 de outubro de 2017, estágio de desenvolvimento fenológico 21, segundo escala de ciclo fenológico da videira de Eichorn e Lorenz (1984). O manejo de poda em verde do T3 realizou-se no dia 11 de novembro de 2017, quando os cachos apresentavam-se no estágio de desenvolvimento fenológico 29 (baga chumbinho), e o T4 teve sua desfolha realizada no dia 29 de dezembro de 2017, estágio de desenvolvimento fenológico 35.

No momento da colheita, realizada no dia 19 de fevereiro de 2018, foi medida a massa individualizada por planta para obtenção da produção. O comprimento e a massa de dez cachos por tratamento em cada bloco foram mensurados a partir de régua centimétrica e uma balança digital. Utilizou-se a metodologia proposta por Tello e Ibañez (2014) e elaborou-se o índice de compactação de cachos: massa de cacho

: comprimento de cacho².

Para a realização das análises físico-químicas, as bagas das unidades experimentais foram mantidas congeladas. As análises físico-químicas foram realizadas utilizando o WineScan TMSO2 (FOSS, Dinamarca) e o software FOSS *integrator version 1.6.0* (FOSS, Dinamarca), da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito.

A metodologia proposta por Glories e Augustin (1993) para a avaliação da maturação fenólica foi realizada no laboratório de Produção Animal da Universidade Federal do Pampa - Unipampa.

A análise estatística foi realizada pelo programa ASSISTAT 7.7, os dados submetidos às análises de variância (ANOVA), com as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Segundo Lopes (2011), a desfolha, quando realizada próximo à colheita, não apresenta consequências negativas sobre o rendimento pois, nessa fase, as folhas basais já apresentam uma reduzida atividade fotossintética. Ao manejar a desfolha superprecoce, com a remoção de cerca de 20% da área foliar total das plantas, houve uma redução de 25% na produtividade por planta, quando comparamos o tratamento com desfolha na virada de cor com o manejo de desfolha superprecoce (Tabela 1).

Em relação à maturação celular ou extratibilidade das antocianinas (EA%) dos tratamentos realizados, todos os resultados ficaram dentro da faixa esperada, entre 70 e 20%. Esse valor depende da

Tabela 1. Média em quilos (kg) de uvas por plantas e índice de maturação das uvas Merlot tratadas com diferentes épocas de desfolha. Bento Gonçalves, RS, 2018.

	Média em kg por planta	Índice de maturação (EA%)
T1	1,812 ab	61,80 a
T2	1,415 b	44,40 b
T3	1,601 ab	44,04 b
T4	1,902 a	37,84 b

*Médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 0,05% de significância. Tratamentos: T1 (ausência de desfolha); T2 (desfolha superprecoce); T3 (desfolha precoce) e T4 (desfolha virada de cor das bagas).

variedade utilizada e do grau de maturação da uva (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006). Quanto menor o valor de EA% mais facilmente as antocianinas são extraídas no processo de vinificação. Ao avaliar essa variável, percebe-se que as uvas provenientes dos tratamentos de desfolha, em todas as épocas avaliadas, apresentam melhores resultados de extratibilidade de antocianinas próximo a 40%, como é o caso da desfolha superprecoce e da desfolha precoce, ao comparar com o tratamento controle (T1), que obteve 61% de EA%, fazendo com que as antocianinas não sejam extraídas facilmente no processo de vinificação, resultando em um vinho com menos coloração (Tabela 1). Esse fato reitera que desfolhar, independentemente da época em que esse manejo seja realizado, melhora significativamente a maturação fenólica das bagas, principalmente sobre o acúmulo e a extratibilidade da antocianina.

Dentre os parâmetros de qualidade do vinho influenciados pela desfolha, o teor alcoólico é uma das variáveis de maior importância por sua influência nas características organolépticas, na conservação, no valor comercial e também pelos limites legais existentes (GRAVE, 2013).

Na Tabela 2, observa-se que o tratamento sem desfolha apresenta teor alcoólico de 11,63% v/v, enquanto os demais apresentam teores alcoólicos superiores a 12% v/v, contribuindo para a conservação natural do vinho elaborado com as uvas desfolhadas, independente do estágio fenológico.

O glicerol é um composto secundário da fermentação alcoólica que atribui aos vinhos untuosidade e sensação de doçura. Esse composto está diretamente ligado à quantidade de açúcar presente no mosto e, conseqüentemente,

à quantidade de etanol presente no vinho. Para os tratamentos de desfolhas realizados na Merlot, observa-se que a fermentação das uvas provenientes dos tratamentos de desfolha superprecoce e precoce apresentam maiores quantidades de glicerol, diferindo significativamente do tratamento controle, sem desfolha. Esse resultado projeta-se sobre as concentrações de etanol nos vinhos elaborados com uvas provenientes de plantas desfolhadas de forma superprecoce, precoce e tardia e, quanto maiores as concentrações de etanol, maiores as concentrações de glicerol presentes no vinho (Tabela 2).

Os polifenóis são compostos importantes comercialmente e presentes na uva e no vinho tinto, cujas concentrações podem ser influenciadas diretamente pela desfolha. A presença de compostos fenólicos no vinho determina a intensidade e a tonalidade da cor, a dureza e a adstringência, o aroma, bem como a estabilidade e evolução dos vinhos ao longo do seu envelhecimento (SERENO, 2006). Em geral, uma maior exposição das bagas à luz direta estimula o acúmulo de antocianinas na película. No entanto, temperaturas excessivamente elevadas podem ser responsáveis pela inibição da formação da cor, ou por sua degradação (KLIWER, 1970).

A maturação fenólica das uvas tintas é preconizada somente quando outros fatores estão em equilíbrio para que haja a elaboração de um vinho de qualidade. A maturação industrial (açúcar:acidez), aromática (potencial aromático) e fenólica são variáveis independentes quando se trata da elaboração de vinhos, e precisam ser levadas em conta no momento da colheita. A maturação fenólica compreende não somente a concentração total de fenóis, mas também sua estrutura e sua

Tabela 2. Parâmetros de avaliação do vinho elaborado com uvas de videiras Merlot tratadas com diferentes épocas de desfolha. Bento Gonçalves, RS, 2018.

	Etanol (%)	Glicerol (g/L)
T1	11,637 b*	7,815 b
T2	12,297 a	8,365 a
T3	12,197 a	8,372 a
T4	12,162 a	8,125 ab

*Médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 0,05% de significância. Tratamentos: T1 (ausência de desfolha); T2 (desfolha superprecoce); T3 (desfolha precoce) e T4 (desfolha virada de cor das bagas).

capacidade de serem extraídas das uvas durante o processo de vinificação (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006), podendo ser estimada através do potencial fenólico da uva. Dentre eles estão o potencial alcoólico, a coloração dos vinhos, a intensidade de cor, o pH e também a acidez volátil.

Em trabalho realizado por DIAGO et al. (2009), na Rioja, com a variedade Tempranillo nos ciclos 2007 e 2008, com desfolha superprecoce, este manejo resultou em uvas com maiores níveis de maturação, mais ricas em sólidos solúveis e antocianinas por grama de baga (mg g^{-1} baga) e valores reduzidos em acidez total. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas em relação ao tratamento controle, ao avaliar os parâmetros de acidez (ácido málico, ácido tartárico) e maturação fenólica com antocianinas por baga (mg baga^{-1}) e fenóis totais. Esse estudo corrobora com a operação de manejo de desfolha realizada em pré-floração que apresentou maiores incrementos na composição da uva, especialmente sobre a maturação tecnológica, fazendo com que o produto fique com mais etanol e, conseqüentemente, mais glicerol. O tratamento sem desfolha não apresentou uma maturação tecnológica suficiente para elaboração de produtos de alta qualidade (Tabela 3).

Quando observamos os vinhos elaborados, o vinho resultante das uvas da poda superprecoce apresentou maior maturação fenólica de suas uvas (intensidade de coloração), e maior maturação tecnológica, já que o etanol e glicerol foram maiores que os demais tratamentos. Porém, este tratamento resulta em uma produção por hectare 25% menor que o tratamento testemunha ou 11% menor se comparada com o tratamento

de desfolha precoce, tornando pouco viável a sustentação deste manejo para o produtor.

Para haver uma boa gestão da maceração da uva, é importante que seja estimada a maturação fenólica antes da elaboração do vinho, pois esta ajudará na tomada de decisões do enólogo dentro da cantina. A intensidade de coloração e os compostos fenólicos dos vinhos apresentam correlação direta com a quantidade total de fenóis e de antocianinas das uvas.

Glories (1984) define a intensidade de cor dos vinhos como a soma das densidades ópticas, das ondas medidas a 420nm, 520nm e 620nm. O comprimento de onda de 420nm indica maior quantidade de taninos, polimerização de taninos e a combinação dos taninos com antocianinas. A leitura a 520nm indica a tendência dos vinhos à cor vermelha e maiores quantidades de antocianinas. Já a leitura do comprimento a 620nm indica a tendência à cor violeta-azul, produto das condensações entre catequinas e antocianinas.

Verifica-se que uvas provenientes dos tratamentos controle e desfolha tardia não apresentam as características de cor necessárias para a elaboração de vinhos de qualidade (Tabela 3). Esse resultado está diretamente relacionado ao tempo de exposição da baga e à qualidade de radiação solar que essas bagas receberam. Por esse motivo, as películas das bagas do tratamento controle, que receberam uma quantidade de luz direta inferior durante todo o ciclo, acumularam uma concentração menor de antocianinas totais. A coloração das bagas é um atributo de extrema importância para os vinhos, tanto na sua tonalidade quanto na sua intensidade, pois

Tabela 3. Parâmetros de avaliação da densidade óptica do vinho nas leituras a 420nm, 520nm e 620nm, intensidade de coloração, tonalidade dos vinhos para determinação da maturação fenólica das uvas no momento da colheita das uvas, dia 19 de fevereiro, em videiras Merlot tratadas com diferentes épocas de desfolha. Bento Gonçalves, RS, 2018.

	420 nm	520 nm	620 nm	Intensidade de coloração	Tonalidade
T1	0,634 c*	1,193 c	0,192 c	2,02 c	0,54 a
T2	1,022 a	1,910 a	0,330 a	3,26 a	0,53 a
T3	0,969 ab	1,813 ab	0,309 ab	3,09 ab	0,53 a
T4	0,886 b	1,620 b	0,282 b	2,78 b	0,54 a

*Médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 0,05% de significância. Tratamentos: T1 (ausência de desfolha); T2 (desfolha superprecoce); T3 (desfolha precoce) e T4 (desfolha virada de cor das bagas).

através do seu aspecto é possível detectar as qualidades e possíveis defeitos. A cor das bagas é uma consequência das condições edafoclimáticas da região de cultivo da videira, da variedade da uva, do manejo aplicado, da maturação dos cachos, da elaboração dos vinhos e de sua conservação ao longo do tempo (FREITAS, 2006).

Na Tabela 3 nota-se que a intensidade de coloração do vinho elaborado com o tratamento de desfolha superprecoce é 40% maior que a intensidade de coloração do vinho elaborado sem desfolha, qualidade esta que reflete positivamente aos olhos do consumidor no momento da degustação do produto adquirido, fazendo-se necessário o manejo do dossel vegetativo da videira para a elaboração de vinhos de qualidade. Observou-se que, para essas variáveis, os tratamentos de desfolha precoce e tardia apresentam valores intermediários de intensidade de cor.

Na variedade Merlot, nota-se que a baixa tonalidade dos vinhos corrobora com Somers (1976), o qual descreve que as antocianinas apresentam uma elevada absorvância, o que aumenta o valor de A520 e reduz a tonalidade dos vinhos (A420:A520). Nos vinhos jovens, o estado de equilíbrio das antocianinas pode variar. Dessa

forma, uma falta ou deficiência na coloração de um vinho tinto pode ser resultante do baixo grau de ionização das antocianinas, mais do que uma baixa concentração destas no vinho.

Conclusão

1. As desfolhas superprecoces, em plena floração, e desfolhas precoces, na fase de baga chumbinho, respectivamente, alcançaram uma melhor maturação tecnológica, resultando em vinhos com maiores valores de etanol e coloração, fatos que favorecem a elaboração de vinhos finos de qualidade na Serra Gaúcha.

2. A desfolha superprecoce apresenta maior índice de maturação celular (EA%), 40% mais intensidade de coloração do vinho, sendo melhor para sua maturação fenólica, entretanto, produtividade 20% menor comparada à testemunha.

3. A desfolha tardia apresenta uma maior produtividade comparada às demais desfolhas realizadas e 25% maior que o tratamento de desfolha superprecoce.

Referências

CRIPPEN, D.D.; MORRISON, J.C. The effects of sun exposure on the compositional development of Cabernet Sauvignon berries. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.37, p.235-242, jan. 1986.

DELROT, S.; MEDRANO, H.; OR, E.; BAVARESCO, L., GRANADO, S. (Ed.) **Methodologies and Results in Grapevine Research**. Netherlands: Springer, 2010.

DIAGO, M.P., TODA, M.T., PONI, S., TARDAGUILA, J. **Early leaf removal for optimizing yield components, grape and wine composition in Tempranillo (Vitis)**.

FREITAS, D. M. **Variação dos compostos fenólicos e de cor dos vinhos de uvas (vitis vinifera) tintas em diferentes ambientes**. 2006. 56f. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Santa Maria, 2006.

GIORGESI, F.; DI LEO, F. Effetto della luce solare sulla colorazione dei grappoli e sulla variazione di alcuni parametri qualitativi della produzione in una cv. ad uva rossa (Cabernet F.). **Rivista di Viticoltura e di Enologia**, v.38, n.8, p.401-416, 1985.

GLORIES, Y. La couleur des vins rouges. 2e partie: mesure, origine et interprétation. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v.18, n.4, p.253-271, july 1984. Doi: <https://doi.org/10.20870/oenone.1984.18.4.1744>.

GLORIES, Y.; AGUSTÍN, M. **Maturité phénolique du raisin, conséquences technologiques: application aux millésimes 1991 et 1992**. Actes du Colloque "Journée technique du C.I.V.B.", 21 jan.1993, p.56-61, 1993.

- GRAVE, J.C.S.B. **Efeitos da desfolha e monda de cachos no rendimento e qualidade da uva e do vinho na casta Merlot**. Dissertação (Mestrado em Viticultura e Enologia). Universidade do Porto, Faculdades de Ciência, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2013.
- HOWELL, G. S.; CANDOLFI-VASCONCELOS, M. C.; KOBLET, W. Response of pinot noir grapevine growth, yield, and fruit composition to defoliation the previous growing season. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.45, n.2, p.188-191, Jan. 1994.
- KLIEWER, W.M.; ANTCLIFF, A.J. Influence of defoliation, leaf darkening, and cluster shading on the growth and composition of Sultana grapes. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.21, p.26-36, Jan. 1970.
- LOPES, C. **Controle do crescimento vegetativo e gestão anual da folhagem**. Textos de apoio às aulas de Viticultura, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, 2011.
- PONI, S.; CASALINI, L.; BERNIZZONI, F.; CIVARDI, S.; INTRIERI, C. Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components, and grape composition. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.57, n.4, p.397-407, Dec. 2006.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. Phenolic compounds. In: Ribéreau-Gayon, P.; Glories, Y.; Maujean, A.; Dubourdieu, D. **Handbook of Enology: the chemistry of wine stabilization and treatments**. 2 ed. John Wiley and Sons, 2006. Chapter 6, p.141-203. Doi: <https://doi.org/10.1002/0470010398.ch6>.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Le dosage des antocyanes dans le vin rouge. **Bulletin de la Société Chimique de France**, v.9, n.419, p.2649-2652, 1965.
- SERENO, P. **Influência da intensidade de desfolha na ecofisiologia, produtividade e qualidade do mosto da casta Trincadeira Preta**. Relatório de trabalho de fim de curso de Engenharia Agronómica. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 2006.
- SMART, R.E. Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. A Review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.36, n.3, p.230-239, 1985.
- SOMERS, T.C. Pigment development during ripening of the grape. **Vitis**, v.14, p.269-277, 1976.
- STRAUP, M. Physiologische aspekte der Traubenzonen Entlaubung, Schweiz. **Obst Weinbau**, v.142, n.7, p.6-8, 2006.
- TARDAGUILA, J.; TODA, F.M. de; PONI, S.; DIAGO, M.P. Impact of early leaf removal on yield and fruit and wine composition of "Vitis vinifera L". Graciano and Carignan. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.61, n.3, p.372-381, Jan. 2010.
- TELLO, J.; IBÁÑEZ, J. Evaluation of indexes for the quantitative and objective estimation of grapevine bunch compactness. **Vitis**, v.53, n.1, p 9-16, Jan. 2014.
- TOGORES, J.H. **Tratado de Enologia**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2003.
- WURZ, D.A. **Desempenho Viti-Enológico das variedades Cabernet Sauvignon e Sauvignon Blanc em regiões de Altitude em função da época de desfolha**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Lages, 2016.



Lucas Zocoli / Irvin Rodriguez

Integridade e estágio de maturação de sementes de Tannat, determinados pelo teste de submersão em água

Renata Diane Menegatti¹

Maximiliano Dini²

Andrés Coniberti²

Valmor João Bianchi¹

¹UFPeI
96160-000 Capão do Leão, RS

²Inia Las Brujas
Canelones, Uruguai

Autor correspondente:
renata.d.menegatti@gmail.com

O baixo índice de germinação das sementes constitui-se um dos principais gargalos nos programas de melhoramento genético da videira. A reduzida taxa germinativa é atribuída à dormência, entretanto, supõe-se que a integridade da semente também possa estar contribuindo para estes resultados insatisfatórios. Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a integridade de sementes de videira Tannat, colhidas em diferentes estádios de maturação, pelo teste de submersão em água, visando validar a potencialidade dessa técnica para classificar as sementes quanto à integridade. Frutos de um vinhedo experimental pertencente ao INIA (Las Brujas) foram colhidos aos 100, 107, 114 e 121 dias após a antese (DAA) e, posteriormente, tiveram suas sementes aferidas quanto ao peso. Em seguida, as sementes foram submetidas ao teste de imersão em água e classificadas quanto à integridade. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo quatro tratamentos (estádios de maturação) e quatro repetições de 25 sementes cada. O maior peso de mil sementes e porcentagem de sementes cheias foi registrada aos 121 DAA. O teste de submersão em água foi eficiente para a classificação quanto à integridade, em todos os estádios. Concluiu-se que o teste permite identificar com acurácia a integridade das sementes de videira Tannat e prever a taxa germinativa.

Palavras-chave: melhoramento genético da videira, ponto de colheita, tecnologia e análise de sementes, *Vitis vinifera*.

Abstract

Integrity and maturity stage of Tannat seeds determined by the water immersion test

Low germination rate of seeds is one of the main obstacles in the grapevine breeding programs. Problems related to reduced germination rates are attributed to dormancy, however, it is assumed that seed integrity may also be contributing to these unsatisfactory results. The objective of this study was to evaluate the integrity of Tannat grapevine seeds, collected at different stages of grape maturation, determined by a water submersion test, aiming to validate the potential of this technique to classify seeds in terms of integrity. Fruits from an experimental vineyard owned by INIA (Las Brujas), were harvested at 100, 107, 114 and 121 days after anthesis (DAA) and their seeds were measured for their weight. After this process, seeds were submitted to the water immersion test and classified for integrity. A completely randomized experimental design was used, consisting of four treatments (maturation stages), and four replications, consisting of 25 seeds each. The highest weight of a thousand seeds and percentage of full seeds were obtained at 121 DAA. The water submersion test was efficient for the classification of seeds in terms of integrity. These results implicate that the test allows to identify with accuracy the integrity and the maturation stage of Tannat grapevine seeds and predict the germination rate.

Key words: grapevine breeding, harvest point, seed technology and analysis, *Vitis vinifera*.

Introdução

A crescente exigência do mercado vitivinícola, em termos de inocuidade do produto, é reflexo das modificações nos hábitos de consumo, bem como do aperfeiçoamento dos sistemas produtivos em vista à sustentabilidade, embasados em legislações ambientais cada vez mais restritivas, que forçam a redução do uso de agroquímicos para o controle de pragas e doenças. O míldio (*Plasmopara viticola* Berk. & Curt.) é uma das principais doenças fúngicas da videira em todas as regiões do mundo com altos níveis de pluviosidade e umidade relativa do ar (GESSLER et al., 2011; GABASTON et al., 2017), e seu controle se dá basicamente mediante o manejo com produtos químicos.

O custo do manejo fitossanitário para controle do míldio pode tornar o cultivo economicamente oneroso aos pequenos produtores, enquanto para os grandes pode limitar parcerias comerciais com mercados mais exigentes, panorama esse que sustenta a necessidade de programas de melhoramento genético com foco em materiais resistentes ao míldio (DISEGNA et al., 2009; WELTER, 2017) e que possibilitem a produção de vinhos com níveis de inocuidade considerados aceitáveis para os principais mercados vitivinícolas internacionais.

O processo de melhoramento genético da videira inicia-se com a realização de hibridações controladas e, para isso, é necessária a emasculação, procedimento dificultado pela inflorescência da videira ser do tipo cacho, com botões florais diminutos e em grande número, tornando o rendimento operacional reduzido e exigindo mão de obra especializada (VAL et al., 2010). Adicionalmente a isso, o período em que os estigmas estão receptivos dura em média três dias, forçando que os cruzamentos sejam realizados nesse curto espaço de tempo (MULLINS et al., 2000).

De posse das sementes oriundas do cruzamento, almeja-se a obtenção de progênies, plantas provenientes da hibridação controlada. Nessa etapa, as dificuldades referem-se aos baixos índices de germinação das sementes, registrados em nível mundial e em diferentes cultivares (CONNER et al., 2008; AKKURT et al., 2013; ÇELIK, 2014; PERKO et al., 2019), limitação

que é atribuída à dormência física e fisiológica exibida pelas sementes. Inúmeros estudos que tiveram como objetivo avaliar os efeitos dos tratamentos pré-germinativos recomendados para a superação da dormência combinada de sementes de videira, registraram taxas modestas a baixas de germinação, iguais ou inferiores a 55% (CHIAWEI; SHYIKUAN, 2003; CONNER, 2008; AKKURT et al., 2013; ÇELIK, 2014; PERKO et al., 2019), sugerindo restrições além da dormência combinada.

Uma hipótese, não documentada na literatura, é que as sementes estejam sendo coletadas desconsiderando o estágio ideal de maturidade fisiológica, fato que explicaria a baixa taxa de germinação obtida para as sementes de videira, mesmo após o emprego de técnicas confiáveis de superação da dormência. Sabe-se que a coleta precoce das sementes pode resultar em grande proporção de sementes imaturas e incompletas, e a coleta tardia as expõe à ação de fatores bióticos e abióticos, que podem induzir o processo de deterioração das estruturas (LEPRINCE et al., 2017).

De acordo com Carvalho e Nakawaga (2012), durante o processo de maturação das sementes, espera-se que o desenvolvimento das estruturas essenciais ocorra por completo. Esse processo ocorre em diferentes velocidades e períodos, que são fortemente influenciados por características intrínsecas da cultivar, bem como pelas condições ambientais. Desse modo, sugere-se a necessidade de conhecer o estágio de desenvolvimento ideal no qual se obtenha o maior número de sementes íntegras e maduras, o que supostamente culminará em taxas de germinação satisfatórias.

O Uruguai é reconhecido mundialmente como o maior produtor de vinhos tintos de uva Tannat (*Vitis vinifera* L.) de alta qualidade (VIDAL et al., 2016; DISEGNA et al., 2017; DA SILVA et al., 2019). Canelones, a principal região vitivinícola do país, caracteriza-se por condições ambientais (calor e umidade) (INAVI, 2019), que favorecem o ataque de doenças fúngicas, especialmente o míldio (GESSLER et al., 2011; GABASTON et al., 2017), cenário que desperta o grande interesse no melhoramento genético da variedade na busca

por resistência genética à doenças.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a integridade de sementes de videira Tannat, colhidas em diferentes estádios de maturação das bagas, pelo teste de submersão em água, visando validar a potencialidade dessa técnica para classificar as sementes quanto à integridade.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido nas instalações do Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Las Brujas, localizada ao Sudoeste do Departamento de Canelones, Rincón del Colorado (latitude 34°40'S, longitude 56°20'O), altitude média de 28 metros em relação ao nível do mar.

As sementes utilizadas no estudo foram obtidas de cachos de uva oriundos de um vinhedo experimental da variedade Tannat, localizado nas dependências da instituição. Foram coletados três cachos de uvas de seis plantas clonadas (denominado clone 717, pré-selecionado por produtividade e potencial enológico), por repetição e data de colheita, iniciada aos 100 dias

após a antese (DAA).

A coleta foi realizada em intervalos de sete dias, em quatro períodos, sendo eles aos 100, 107, 114 e 121 DAA (denominados no decorrer deste manuscrito como estádios de maturação E1, E2, E3 e E4, respectivamente). Em cada estádio de maturação foram aferidos o pH, °Brix e acidez total (g L^{-1}) das bagas (Figura 1), sendo o último estádio coincidente com a data de colheita da uva para a produção de vinho.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (estádios de maturação) e quatro repetições de 25 sementes.

As sementes foram removidas manualmente das bagas, lavadas em água corrente e postas para secar sobre papel toalha, em condição ambiente, onde permaneceram por uma noite. Posteriormente, as sementes foram avaliadas quanto ao peso de mil sementes, em gramas, com o auxílio de uma balança analítica, conforme a Regra para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Em seguida as sementes foram submersas em 100 mL de água destilada durante 15 minutos a 25 °C e, posteriormente, separadas quanto à flutuação e submersão (Figura 2).

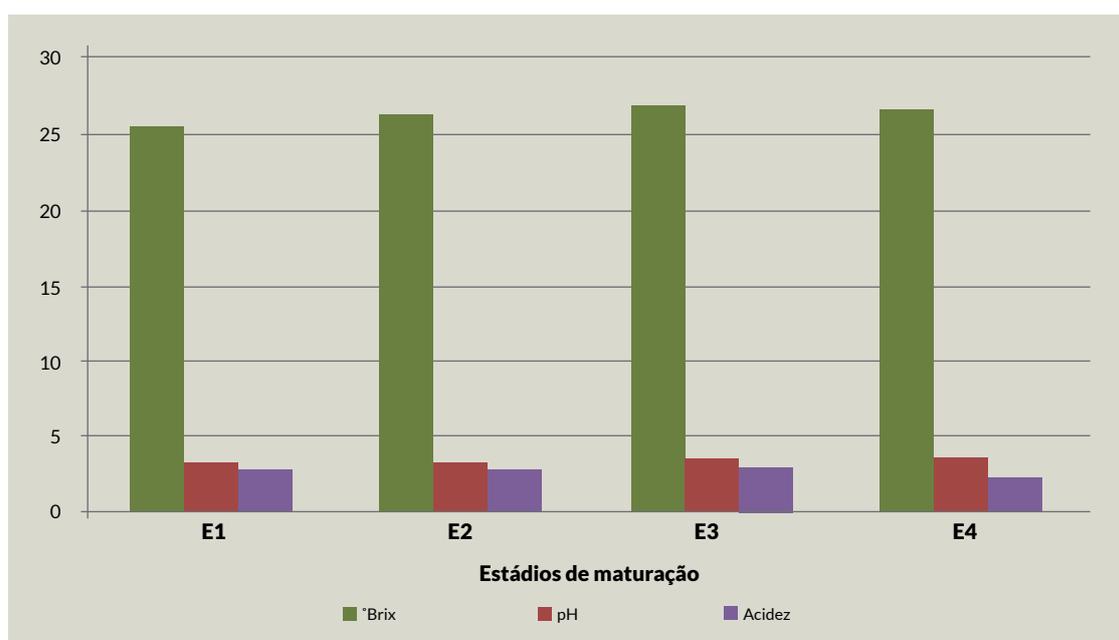


Figura 1. Valores médios do pH, °Brix e acidez total (g L^{-1}) determinados a partir do mosto oriundo de bagas de videiras Tannat (*Vitis vinifera* L.) obtidas de frutos oriundos de plantas clonais de um vinhedo experimental pertencente ao Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA Las Brujas, Canelones, Uruguai) colhidos aos 100, 107, 114 e 121 dias após a antese (denominados por estádios de maturação E1, E2, E3 e E4), Safra 2019-2020.



Figura 2. Imagem explicativa do teste rápido de submersão em água para a classificação quanto à flutuação e submersão em sementes de videiras Tannat (*Vitis vinifera* L.) obtidas de frutos oriundos de plantas clonais de um vinhedo experimental pertencente ao Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA Las Brujas, Canelones, Uruguai). Safra 2019-2020.

Após a classificação quanto à flutuação e submersão, as sementes foram enxugadas em papel toalha, cortadas no sentido longitudinal com o auxílio de uma lâmina de bisturi, e avaliadas quanto à integridade (sementes cheia e vazias), definidas pela presença/ausência visual de embrião e endosperma (Figura 3). Os resultados foram expressos pelos respectivos percentuais.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nos quatro estádios de maturação fisiológica para a variável peso de mil sementes e os referentes ao teste de submersão das sementes em água estão apresentados na Figura 4.

É possível observar que no E1 a porcentagem de sementes que flutuaram e submergiram não diferiram entre si, com média próxima de 50%. Com o avanço em DAA, ocorreu o aumento significativo na porcentagem das sementes que submergiram, sendo observado a partir do segundo estágio (E2), atingindo um valor médio máximo de 72% no E4, simultaneamente ao período em que foi determinada a maturidade tecnológica, ou seja, momento em que as bagas foram colhidas a campo para a produção do vinho.

Para o peso de 1000 sementes obteve-se valor máximo de 36,2 g aos 121 DAA (E4). É importante destacar que entre o E1 e E2 registrou-se redução do peso de mil sementes, o qual pode estar relacionado à diminuição do conteúdo de água da semente, possivelmente devido ao uso deste



Figura 3. Sementes de videira Tannat (*Vitis vinifera* L.) obtidas de bagas oriundas de plantas clonais de um vinhedo experimental do Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA Las Brujas, Canelones, Uruguai). Safra 2019-2020. Da esquerda para a direita, uma semente sem corte, corte de uma semente cheia (presença de endosperma e embrião desenvolvido) e uma semente vazia (ausência das estruturas). Crédito: Irvin Rodriguez - INIA Las Brujas, Uruguay.

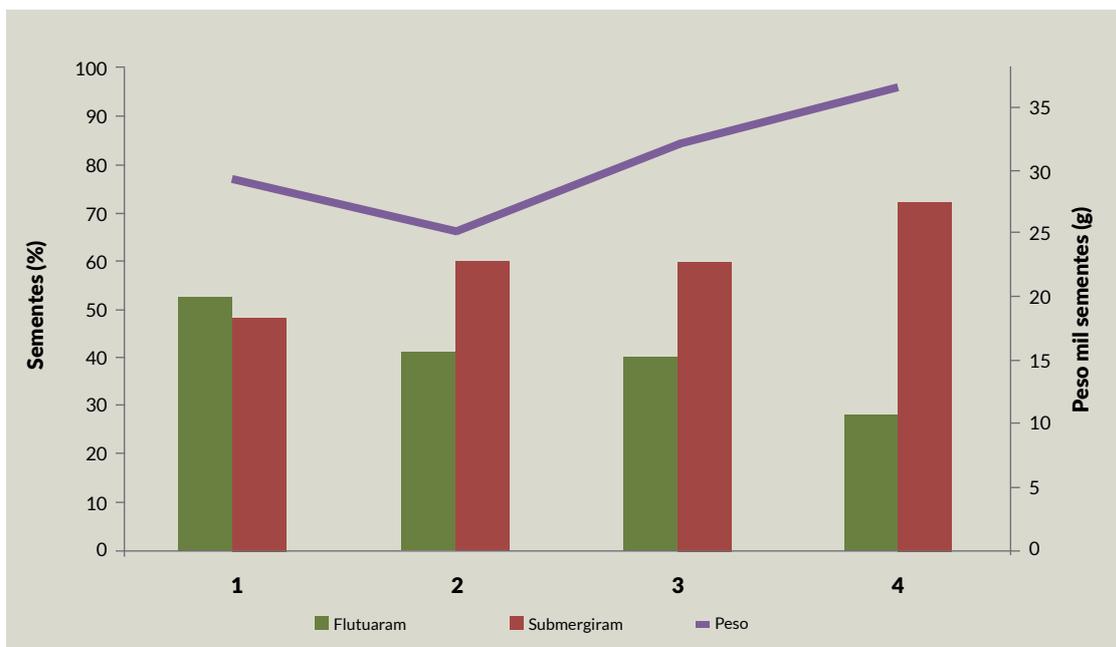


Figura 4. Média da porcentagem de sementes de videira Tannat (*Vitis vinifera* L.) que flutuaram ou submergiram no teste de submersão em água, bem como o peso de mil sementes, aos 100, 107, 114 e 121 dias após a antese (denominados por estádios de maturação E1, E2, E3 e E4). As barras verticais representam o erro-padrão da média. Canelones, Uruguai, safra 2019-2020.

componente para a formação e desenvolvimento das estruturas internas essenciais, como por exemplo, o embrião. Posteriormente a esse período, registrou-se um acréscimo significativo e gradual, o qual ocorreu com o avanço em DAA (E3 e E4), até a obtenção do valor máximo.

De forma geral, é possível inferir que no estádio 4 (E4), o qual registrou-se maior porcentagem de sementes submergidas, coincidiu com o período em que o peso de mil sementes foi superior. Esse resultado é esperado, já que para que a baga alcance a maturidade tecnológica, ela precisa atuar como força drenadora da planta e, com isso, grande quantidade de açúcar oriunda de outras partes da planta é direcionada à baga, consequentemente, parte desse açúcar é destinado para a semente. Sendo assim, sementes coletadas nos estádios mais avançados permaneceram mais tempo em contato com a planta e, além de receber maior quantidade de açúcar, converteram estes em amido (TAIZ; ZEIGER, 2017), tornando a semente mais densa em relação à semente que não formou adequadamente as estruturas da semente (primeiros estádios de maturação).

Esses resultados corroboram aos descritos por Carvalho e Nakawaga (2012), os quais afirmam que em diversas espécies vegetais, frequentemente,

o ponto de máxima qualidade fisiológica de sementes, ou seja, o momento em que sementes resultarão em taxas germinativas satisfatórias, acima de 80%, coincide com o período em que as sementes exibem o maior peso.

O uso da variável peso da semente como indicativo da qualidade fisiológica pode ser justificado pelo fato de que sementes de maior peso tendem a apresentar maior quantidade de reserva nutricional, amido e açúcares, os quais serão empregados pelo embrião como fonte de energia para a retomada do desenvolvimento, propiciando melhor desempenho germinativo se comparadas às de menor peso (MARCOS FILHO, 2015).

O peso das sementes também pode estar relacionado à integridade das estruturas internas, ou seja, sementes de maior peso tendem a apresentar presença de embrião e endosperma desenvolvido, enquanto as de menor peso podem exibir ausência dessas estruturas, sendo esta última denominada de semente vazia (BRASIL, 2009), ou apresentar reduzido acúmulo de substâncias de reservas para suportar a manutenção da viabilidade do embrião e os processos associados à germinação.

Quanto à integridade das sementes, os resultados

permitiram inferir que as sementes que flutuaram no teste de submersão em água, em sua grande maioria (acima de 60%), independente do período avaliado, apresentavam-se vazias (Figura 5A). Com o avanço dos estádios de maturação, nota-se que a relação entre o número de sementes que flutuaram e de sementes vazias aumenta, ao ponto de, no último período, 100% das sementes que flutuaram no teste apresentaram ausência das estruturas internas (endosperma e embrião).

Esses resultados indicam que o teste rápido de submersão das sementes em água é eficiente para classificá-las quanto à integridade, e que a eficiência do teste é superior quanto mais avançado o estágio de maturação, já que na E4 100% das sementes que flutuaram no teste apresentaram ausência das estruturas internas (endosperma e embrião). Por esse motivo, durante o processamento das sementes de videira Tannat a serem usadas em programas de melhoramento genético, sugere-se o emprego do teste rápido em água, visando a descartar as sementes mais leves, ou seja, que flutuam, pois conforme dados da Figura 5, foi possível provar que no estágio de maturação E4 das bagas, quase 100% das sementes que flutuam não possuem estruturas internas, portanto não darão origem a plântulas.

É de amplo conhecimento que o teste de germinação é o mais frequentemente empregado para avaliar a qualidade fisiológica de sementes (MARCOS FILHO, 2015), e que testes para avaliar a integridade raramente são realizados.

Entretanto, tratando-se de sementes de videira, a falta de uma metodologia confiável e as restrições ao uso do teste de germinação pela lentidão no processo germinativo, o qual pode prolongar-se por mais 60 dias (VAL et al., 2010; AKKURT et al., 2013; ÇELIK, 2014; PERKO et al., 2019), dificultam as aferições quanto à qualidade e maturidade fisiológica das sementes.

Os resultados do teste de submersão em água sugerem a eficiência deste para avaliar a integridade das sementes. Também indicam confiabilidade no seu emprego para a identificação da maturidade fisiológica das sementes, de maneira simples e rápida, isso porque os resultados evidenciam que nos estádios em que a maturidade fisiológica não tiver sido alcançada, parte das sementes imaturas flutuam, inclusive aquelas que possuem embrião e endosperma. Entretanto, quando atingida a maturidade fisiológica, 100% das sementes flutuantes apresentar-se-iam vazias, comportamento exibido no E4.

Esse método alternativo para a identificação da maturidade fisiológica e integridade de sementes de videira permite a constatação em tempo real, pois pode ser realizado a campo, reduzindo o tempo, os custos com materiais laboratoriais e pessoas especializadas para a avaliação, contraditoriamente aos dispêndios da avaliação pelo teste tradicional de germinação, o qual depende de todos esses recursos. Dessa forma, seu emprego pode constituir-se de extrema relevância em programas de melhoramento

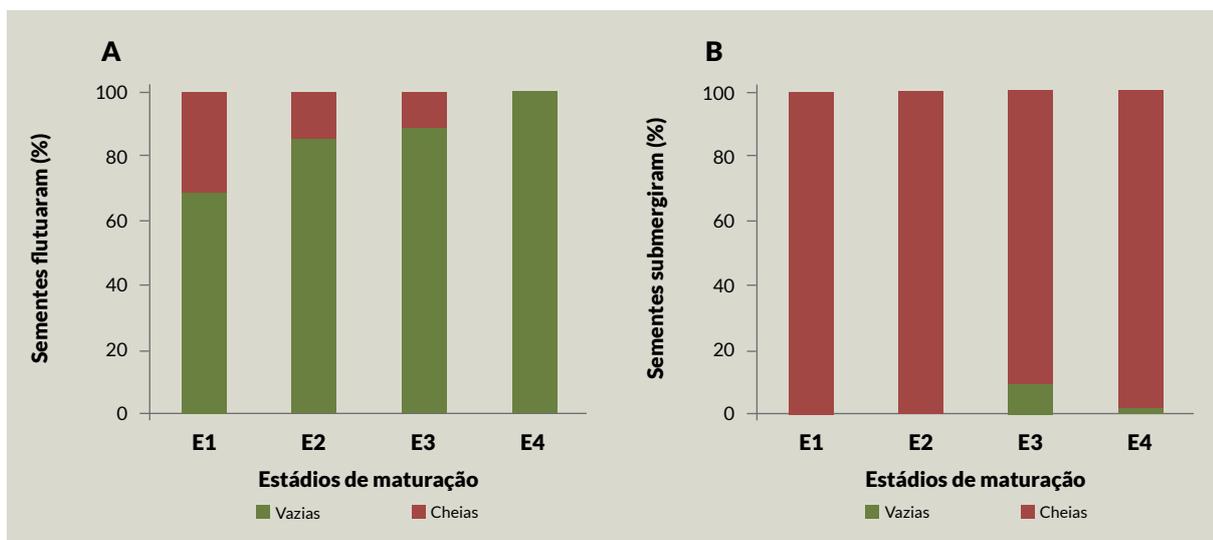


Figura 5. Média da porcentagem de sementes de videira Tannat (*Vitis vinifera* L.) classificadas como cheias ou vazias (presença/ausência de endocarpo e embrião) que flutuaram (A) ou submergiram (B) aos 100, 107, 114 e 121 dias após a antese (denominados por estádios de maturação E1, E2, E3 e E4). Canelones, Uruguai, safra 2019-2020.

genético, inclusive de outras variedades de uva, se testado e aprovado, subsidiando informações confiáveis quanto à maximização da germinação das sementes.

A coleta de sementes em seu ponto ideal de maturidade fisiológica é de extrema importância, considerando que em estádios mais avançados de maturação, frutos e sementes expostos a campo teriam o processo de deterioração pela susceptibilidade a microrganismos aumentado, os quais, em maior grau, podem comprometer o tecido embrionário e, conseqüentemente, reduzir a qualidade fisiológica das sementes, expressa em reduzida taxa germinativa (MARCOS FILHO, 2015).

O teste de tetrazólio é outro método sugerido para avaliar a maturidade fisiológica das sementes. Este, baseia-se no fato de que, quando a semente atinge a maturidade fisiológica, enzimas presentes nas células da região basal do endosperma, responsáveis por transferir os fotoassimilados da planta mãe para o embrião, sucumbem (BEWLEY; BLACK, 1994) e, nesse momento, o sal de tetrazólio incolor, posto em contato com a semente colore, detectando a atividade dessas enzimas. Apesar de eficiente e rápido, quando comparado ao teste de germinação, o mesmo requer pessoal especializado para a sua realização e interpretação dos resultados, além de domínio da técnica de preparo e custo com a aquisição do reagente, que é elevado.

Cabe ressaltar que a integridade das sementes que submergiram nos períodos mais avançados em DAA (E3 e E4) não alcançou 100%, independente do estádio de maturação, entretanto mais de 96% das sementes que submergiram no teste exibiram a presença do endosperma e do embrião (Figura 5B), sendo esse valor satisfatório, se considerarmos o limite mínimo estabelecido (BRASIL, 2009) para a germinação de sementes de espécies agrícolas.

Em estádios iniciais, como observado nos resultados do E1, a porcentagem de sementes vazias pode atingir 30%, valor expressivo que permite que apenas 70% das sementes tenham chances efetivas de germinação. Considerando que o valor de germinação registrado por diversos pesquisadores como máximo é aproximadamente 60% (ÇELIK, 2001; CONNER, 2008, ÇELIK, 2014), é altamente provável que a ausência de embrião e endosperma seja mais relevante que outras

causas (embrião imaturo e/ou inviável, sementes com restrições à absorção de água, entre outros), principalmente durante os primeiros estádios de desenvolvimento da semente.

De forma geral, os resultados sugerem que o teste rápido de submersão em água pode tornar-se um recurso de grande utilidade, como método eficiente de beneficiamento, discriminação inicial da integridade e indicação da maturidade fisiológica de sementes a serem utilizadas nas etapas que sucedem os programas de melhoramento genético da videira, já que pode subsidiar informações confiáveis à maximização da germinação das sementes, otimizando a primeira etapa para seleção de genótipos mais promissores. Além disso, apresenta a vantagem, se comparado a outros métodos, de otimizar o tempo para obtenção dos resultados, podendo ser realizado a campo “em tempo real”, dispensando o uso de materiais de alto custo, equipamentos de difícil acesso, bem como pessoal especializado.

Conclusão

Diante das condições experimentais testadas neste trabalho, foi possível concluir que:

1. Aos 121 dias após a antese, ou estádio de maturação E4, as sementes de videira Tannat exibem maior peso e porcentagem de sementes cheias, sendo, por isso, sugerido como o período ideal de coleta para obtenção de sementes com integridade, as quais poderão propiciar maiores porcentagens de germinação.
2. O teste de submersão em água é eficiente para classificar as sementes de videira Tannat quanto à integridade das estruturas internas (presença/ausência de embrião e endosperma).
3. O referido teste também é sugerido como método simples e de tempo real, para indicar o ponto de maturidade fisiológica das sementes, a partir da constatação do exato período em que 100% das sementes flutuantes se apresentarem vazias.
4. Futuros trabalhos devem ser realizados com o objetivo de determinar a eficiência deste teste em outras variedades, bem como a repetibilidade em outras safras.

Referências

- AKKURT, M.; KESKIN, N.; SHIDFAR, M.; ÇAKIR, A. Effects of some treatments prior to stratification on germination in Kalecik Karasi (*Vitis vinifera* L.) seeds. **Journal of the Institute of Science and Technology (JIST)**, v.3, n.4, p.9-13, 2013. Disponível em: <https://dergipark.org.tr/en/pub/jist/issue/7936/384704>. Acesso em: 10 ago. 2020.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2. ed. New York: Plenum Press, 1994.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009.
- CARVALHO, N.M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal: Funep, 2012.
- CHIAWEI, S.; SHYIKUAN, O. 2003. Improving seed germination of 'Kyoho' grape by treatments of gibberellic acid, leaching, scarification and stratification. **Journal of Chinese Agricultural Research**, v.52, n.1, p.14-22, 2003.
- CONNER, P.J. Effects of stratification, germination temperature, and pretreatment with gibberellic acid and hydrogen peroxide on germination of 'Fry' Muscadine (*Vitis rotundifolia*) seed, **Hort Science**, v.43, n.3, p.853-856, 2008. Doi: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.43.3.853>.
- ÇELIK, M. The effects of stratification periods and GA₃ (gibberellic acid) applications on germination of seeds of some grape cultivars. **Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences**, v.1 special, 2014.
- DA SILVA, C.; MOLIN, A.D.; FERRARINI, A.; BOIDO, E.; GAGGERO, C.; DELLEDONNE, M.; CARRAU, F. The Tannat genome: unravelling its unique characteristics. **BIO Web of Conferences**, v.12, n.01016, Fev. 2019. Doi: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20191201016>.
- DISEGNA, E.; CONIBERTI, A.; BOIDO, E.; FARIÑA, L.; FERRARI, V.; VARELA, P.; CASCO, N.; DELLACASSA, E. Vino 'Tannat' del Uruguay: un alimento sano y saludable para quien lo consume. **Revista INIA**, v.20, p.38-40, 2009.
- DISEGNA, E.; FERRARI, V.; CONIBERTI, A. comparative study of commercial clones of Tannat (*Vitis vinifera* L.) in Southern Uruguay. **Agrociencia Uruguay**, v.21, n.1, p.33-42, May 2017.
- GABASTON, J.; CANTOS-VILLAR, E.; BIAIS, B.; WAFFO-TEGUO, P.; RENOUF, E.; CORIO-COSTET, M.F.; RICHARD, T.; MERILLON, J.M. Stilbenes from *Vitis Vinifera* L. Waste: a sustainable tool for controlling *Plasmopara Viticol*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.65, n.13, p.2711-2718, March 2017.
- GESLER, C.; PERTOT, I.; PERAZZOLLI, M. *Plasmopara viticola*: a review of knowledge on downy mildew of grapevine and effective disease management. **Phytopathologia Mediterranea**, v.50, n.1, p.3-44, March 2011. Doi: 10.14601/Phytopathol_Mediterr-9360.
- INAVI. Departamento registro de viñedos. **Estadísticas de viñedos 2019** - Informacion Nacional. Las Piedras: Instituto Nacional de Vitivinicultura, 2019. Disponível em: <http://www.inavi.com.uy/uploads/vinedo>. Acesso em: 15 abril 2020.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed. Londrina: ABRATES, 2015.
- MULLINS, M.G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L.E. **Biology of the Grapevine**. Cambridge: University Press, 2000.
- LEPRINCE, O.; PELLIZZARO, A.; BERRIRI, S.; BUITINK, J. Late seed maturation: drying without dying. **Journal of Experimental Botany**, v.68, n.4, p.827-841, Feb. 2017. Doi: <https://doi.org/10.1093/jxb/erw363>.
- PERKO, A.; IVANČIĆ, A.; VRŠIĆ, S. Testing different methods of grape seed germination. **Vitis**, v.58, n.4, p.151-152, Oct. 2019. Doi: 10.5073/vitis.2019.58.151-152.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- VAL, A.D.B. do; MOTOIKE, S.Y.; ALVARENGA, E.M.; CECON, P.R. Quebra de dormência de sementes da videira cv. niágara rosada sem estratificação. **Revista Ceres**, v.57, n.2, p 234-238, mar./abr.2010.
- VIDAL, L.; ANTÚNEZ, L.; GIMÉNEZ, A.; MEDINA, K.; BOIDO, E.; ARES, G. Dynamic characterization of red wine astringency: case study with Uruguayan Tannat wines. **Food Research International**, v.82, p.128-135, April 2016. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.02.002>.
- WELTER, L.J. Melhoramento genético da videira com ênfase na resistência a doenças. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 15, 2017, Fraiburgo, SC, **Anais**, v.1, Palestras. 2017. p.89-93.

COM A AEB SEU VINHO ESTÁ NAS MELHORES MÃOS.



AEB é o único parceiro capaz de lhe oferecer uma gama completa de soluções específicas para o setor vitivinícola. Equipamentos, detergentes, soluções biotecnológicas naturais, coadjuvantes e produtos de filtração, uma ampla gama de opções, fruto de pesquisas técnico-científicas avançadas, também consolidada graças às aquisições da Danmil e Innotec, empresas líderes em setor de filtração e microfiltração.

**AEB**[®]
IMPROVEMENT THROUGH BIOTECHNOLOGY

R. Tavares de Lyra 3728, São José dos Pinhais - PR (BR) | (+55) 41 3888 5200 | aeb@aeb-brasil.com.br | aeb-group.com





André Luiz Kulkamp de Souza

Fenologia e produtividade das videiras Niágara Rosada e Niágara Branca no Vale do Rio do Peixe

Angelica Bender¹

André Kulkamp de Souza²

Suélen Braga de Andrade¹

Vagner Brasil Costa³

Marcelo Barbosa Malagarim¹

Pedro Kaltbach¹

¹UFPel
96010-900 Capão do Leão, RS

²Epagri
89560-000 Videira, SC

³Unipampa
96450-000 Dom Pedrito, RS

Autor correspondente:
bender.angelica.fruti@gmail.com

O objetivo do estudo foi avaliar a fenologia das videiras Niágara Branca e Niágara Rosada, bem como a produtividade e qualidade das uvas produzidas na Região do Vale do Rio do Peixe, SC. As avaliações foram realizadas durante os ciclos produtivos de 2017/18, 2018/19 e 2019/20 em Videira, SC, Brasil. Foram calculados o índice de Winkler (soma térmica) e o índice heliotérmico de Huglin, para os períodos entre os principais estádios fenológicos da videira e somatório de horas de frio de cada ciclo produtivo. Após a colheita dos frutos, estimou-se a produtividade, determinou-se número e massa de cachos por planta, bem como a massa média dos cachos. Nos frutos avaliou-se teor de sólidos solúveis, pH e acidez total. As condições climáticas influenciaram nos resultados obtidos para ambos cultivares. A duração do ciclo produtivo de videiras Niágara Branca e Niágara Rosada está diretamente relacionada à exigência térmica do genótipo e às condições climáticas do local de cultivo. A composição da uva e o comportamento produtivo de ambas variedades foram influenciadas pelas variações climáticas ocorridas nos ciclos produtivos.

Palavras-chave: *Vitis labrusca*, clima, composição físico-química.

Abstract

Phenology and productivity of Niágara Rosada and Niágara Branca grapevines grown in Vale do Rio do Peixe

The objective of this study was to evaluate the phenology of Niágara Branca and Niágara Rosada grapevines grown in Vale do Rio do Peixe, SC, Brazil, as well as the productivity and physicochemical composition of their fruits. The evaluations were carried out in the 2017/18, 2018/19 and 2019/20 growing seasons, in Videira, SC. The Winkler index (growing degree-days), the Huglin heliothermal index, and the chill hours were calculated for the periods between the main phenological stages. Upon harvest, productivity was estimated, and the number and mass of bunches per vine, as well as the average bunch mass were determined. Soluble solids, pH and titratable acidity of bunches were evaluated. Climate conditions influenced the results for both cultivars. The length between phenological stages of Niágara Branca and Niágara Rosada grapevines is directly linked to the heat summation requirements of their genotypes and the climate in the growing region. Berry composition and production performance of both cultivars were influenced by climate conditions in both growing seasons.

Key words: *Vitis labrusca*, climate, physicochemical composition.

Introdução

A região mais tradicional de produção de uvas no estado de Santa Catarina, Brasil, é o Alto Vale do Rio do Peixe, onde Tangará, Videira, Pinheiro Preto e Caçador são os principais municípios produtores (BACK et al., 2013; CALIARI, 2019). Essa região, que é responsável por mais de dois terços da produção estadual, apresenta grande similaridade com a região da Serra Gaúcha quanto à topografia, tipo de exploração vitícola, principalmente em minifúndios com dois a três hectares de parreirais, em média (MELLO; ALMEIDA, 2012; BACK et al., 2013).

O cultivar Niágara Branca difundiu-se para os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Minas Gerais, Paraná, originando produtos elaborados, com aromas característicos do cultivar, e muito apreciado pelos consumidores (MAIA; RITSCHHEL; LAZZAROTTO, 2018). Em Santa Catarina, essa é a uva branca com a maior área cultivada, e é destinada à produção de sucos, vinhos de mesa e espumantes, sendo esse último uma inovação no mercado dessa bebida (CALIARI et al., 2014; MELLO; ALMEIDA, 2012).

O cultivar Niágara Rosada surgiu por meio de uma mutação genética da Niágara Branca, que possui as mesmas características dessa, exceto a cor rosada da película, que se torna mais atraente ao consumidor quando madura. Apesar de estar perdendo espaço para as variedades de uva sem sementes, a uva Niágara Rosada ainda é uma das preferidas pelos consumidores brasileiros de uvas de mesa, pois suas características de cor, aroma e sabor agradam muito o paladar dos mesmos (MAIA; RITSCHHEL; LAZZAROTTO, 2018; HERNANDES; PEDRO JÚNIOR, 2015).

Conforme Pires e Lima (2018), o estudo da fenologia da videira é importante porque permite verificar as variações de respostas que as plantas podem dar de acordo com as mudanças climáticas, e o registro dos estágios fenológicos ajuda o produtor no manejo da cultura. O objetivo do trabalho foi avaliar a fenologia das videiras Niágara Branca e Niágara Rosada em três ciclos de produção, bem como a produtividade e qualidade das uvas, produzidas na Região do Vale do Rio do Peixe, SC.

Material e Métodos

As avaliações foram realizadas durante os ciclos produtivos de 2017/18, 2018/19 e 2019/20 em vinhedo experimental da Epagri - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Videira (Videira, SC, Brasil), localizada sob as coordenadas 27°02'27,59" S, 51°08'04,73" W e altitude de 830 m. O clima da região é classificado como mesotérmico úmido e verão ameno (Cfb), de acordo com Köppen. Os dados diários de precipitação e temperatura média, máxima e mínima foram cedidos pelo Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina. A partir desses dados, foram calculados o índice de Winkler (soma térmica - ST) e o índice heliotérmico (IH) de Huglin (°C) (BLANCO-WARD et al., 2007). A ST e o IH foram estimados pelas equações:

$$ST = \sum[(T_{\text{máxima}} + T_{\text{mínima}})/2] - 10$$

$$IH = \sum[(T_{\text{máxima}} - 10) + (T_{\text{média}} - 10)]/2k$$

O coeficiente de correção (k) foi considerado 1 (latitude <40°), conforme descrito por Tonietto e Carbonneau (2004). A ST (também conhecida por graus dia - GD) e o IH foram estimados com temperatura base de 10 °C para a videira (BLANCO WARD et al., 2007). Ambos os índices foram calculados para o período entre os principais estádios fenológicos dos cultivares estudados. Foram calculadas as horas de frio a partir da soma do número de horas iguais ou abaixo de 7,2 °C, durante os meses de maio a setembro.

As uvas avaliadas foram Niágara Branca e Niágara Rosada, produzidas em vinhedo experimental, implantado em 2008 no sistema de condução em ípsilon (Y), sob o porta-enxerto VR 043-43, em espaçamento de 3,0 x 2,0m (entre linhas e entre plantas, respectivamente), adotando sistema de poda mista, que foi realizada nas datas 22/08/2017, 28/08/2018 e 26/08/2019, não tendo sido aplicado nenhum produto para quebra de dormência.

As datas de colheita foram determinadas por meio da avaliação fenológica semanal das cultivares em ambas as safras, definindo os ciclos fenológicos pelo registro da data das subfases fenológicas e expressos pelo somatório de dias transcorridos

em cada subfase. A colheita foi realizada com a estabilização dos teores de sólidos solúveis e acidez titulável na curva de maturação e com as uvas com aspecto sanitário adequado. Para ambos os cultivares, as datas foram 11/01/2018 e 29/01/2019. Em 2020, a Niágara Rosada foi colhida em 15/01/2020 e a Niágara Branca em 22/01/2020. Para a definição dos estádios fenológicos da videira, foi utilizada a escala BBCH (LORENZ et al., 1995). Foram considerados as subfases do início da brotação (BR) até a plena floração (PF); da plena floração até mudança de cor (MC); mudança de cor até a colheita (CO); e o total de dias da brotação até a colheita (BR-CO). As variedades encontravam-se no mesmo vinhedo, em filas vizinhas.

Os dados de produção (kg/planta) foram determinados com balança eletrônica de campo, o número de cachos por planta foi obtido no momento da colheita, e a estimativa da produtividade ($t\ ha^{-1}$) foi calculada com base na densidade de plantio ($1.666\ plantas\ ha^{-1}$). A massa média dos cachos foi estimada a partir do número de cachos e da produção por planta.

A composição da uva foi avaliada na colheita, tendo-se amostrado 5 cachos de forma aleatória em diferentes posições da planta sendo, após, transportados até o laboratório. O mosto extraído foi analisado quanto ao teor de sólidos solúveis ($^{\circ}Brix$), pH e acidez titulável ($mEq.L^{-1}$) conforme metodologias do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2005).

O delineamento experimental foi inteiramente

casualizado, arranjado em esquema unifatorial, sendo o fator de tratamento os ciclos produtivos. Foram avaliadas 15 plantas por variedade, 5 repetições com 3 plantas por parcela experimental. Os dados de produtividade foram comparados pela análise de variância (ANOVA) e pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A duração do ciclo de produção delimitado pelos estádios fenológicos de BR-CO foram de 132, 133 e 129 dias para Niágara Rosada e 134, 133 e 132 dias para Niágara Branca, nos ciclos 2017/18, 2018/19 e 2019/20, respectivamente (Figura 1). Barbosa Júnior et al. (2011) relataram que os fatores climáticos e as características particulares de cada genótipo atuam nos aspectos fenológicos da videira, porém, um mesmo genótipo pode apresentar variação na fenologia de acordo com a data da poda. Segundo Silva et al. (2008), videiras Niágara podadas próximas ao mês de agosto têm ciclo com duração média de 120 a 130 dias.

Observa-se uma diferença no total de dias transcorridos para o início da brotação após o solstício de inverno, apresentado na Figura 1, para ambas as variedades. O início mais precoce da brotação, no ciclo 2017/18, pode ser justificado pelas variações na temperatura nos meses de agosto e setembro de 2017. Observa-se que as temperaturas médias para esses meses foram superiores ao mesmo período nos anos de 2018 e 2019 (Tabela 1). De acordo com

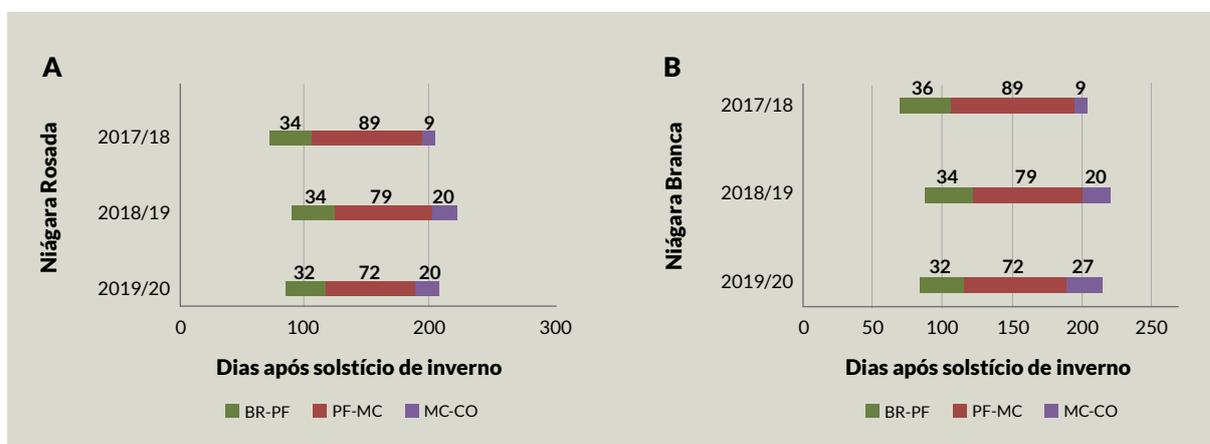


Figura 1. Estádios fenológicos das variedades Niágara Rosada(A) e Niágara Branca (B) no Vale do Rio do Peixe, SC, durante os ciclos vegetativos 2017/18, 2018/19 e 2019/20. Brotação (setembro) e maturação (janeiro). BR - Brotação; PF - plena floração; MC - mudança de cor; CO - Colheita.

Tabela 1. Horas de frio e precipitação pluvial acumuladas, temperatura máxima, média e mínima durante os meses que englobam os estádios fenológicos das variedades de uva Niágara Rosada e Niágara Branca cultivadas no Vale do Rio do Peixe, SC, nos ciclos 2017/18, 2018/19 e 2019/20.

Variáveis Climáticas	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	
2017/2018	Precip. (mm)	101,00	37,00	351,00	144,80	79,00	139,80
	Tem. Máx. (°C)	22,69	27,50	24,26	26,47	29,04	27,99
	Tem. Mín. (°C)	9,99	14,10	13,40	13,51	17,25	17,53
	Tem. Méd. (°C)	15,38	19,99	17,91	19,10	22,25	21,56
	Horas de frio (<7,2 °C)	1.058,44					
2018/2019	Precip. (mm)	111,00	178,60	315,00	143,00	136,40	316,40
	Tem. Máx. (°C)	21,30	23,91	23,77	27,90	30,42	31,26
	Tem. Mín. (°C)	7,00	12,34	14,84	16,05	15,72	19,35
	Tem. Méd. (°C)	13,25	17,16	18,43	20,91	21,84	23,73
	Horas de frio (<7,2 °C)	2.042,01					
2019/2020	Precip. (mm)	41,20	69,00	217,00	182,4	98,4	206,2
	Tem. Máx. (°C)	22,31	25,00	27,49	27,66	28,58	28,79
	Tem. Mín. (°C)	8,81	13,33	14,97	15,91	16,40	17,76
	Tem. Méd. (°C)	14,63	18,51	20,49	20,91	21,81	22,30
	Horas de frio (<7,2 °C)	815,83					

Precip. - Precipitação pluvial; Tem. Máx. - Temperatura máxima; Tem. Mín. - Temperatura mínima; Tem. Méd. - Temperatura média; Somatório horas de frio iguais ou abaixo de 7,2 °C entre os meses de maio a setembro.

Alves e Tonietto (2018) temperaturas acima da normal climatológica resultam na antecipação da brotação de videiras.

A fase de PF-MC é o período de maior duração do ciclo de produção, com mais de 50% do período total. O ciclo 2017/18 apresentou maior número de dias para PF-MC em relação aos demais ciclos. Kishino e Caramori (2007) afirmam que a temperatura média ideal para o período de floração é entre 20 e 26 °C e sem ou pouca incidência de precipitação. Na região em estudo, a floração ocorreu no mês de outubro nos três ciclos avaliados. No ciclo 2017/18 foram registradas a menor temperatura média (17,91 °C) e a maior precipitação (351,00 mm). A temperatura abaixo do referenciado como ideal, bem como as altas precipitações, podem ter contribuído para o maior número de dias da subfase PF-MC no ciclo 2017/18 em relação a 2018/19 e 2019/20.

Em contrapartida, a fase de MC-CO foi inferior em 2017/18, com um total de 9 dias para ambas as variedades. A antecipação da colheita em 2018 pode ser explicada pela precipitação abaixo da

média para o período de maturação. Araújo et al. (2016) afirmaram que, quanto menor a precipitação, mais rápido é o amadurecimento das uvas.

O acúmulo de graus-dia é diretamente proporcional à duração do ciclo da videira, e este possui relação com as temperaturas registradas no período: quando os ciclos fenológicos são mais longos, o acúmulo de graus-dia apresentam-se superiores (PIRES; LIMA, 2018). As exigências térmicas verificadas na Região do Vale do Rio do Peixe, SC para as variedades em estudo no período de BR-CO variaram de 1.313,31 em 2017/18 a 1.570,39 em 2019/20 (Tabela 2). Segundo Pedro Júnior et al. (1993), a variedade Niágara Rosada completa o seu ciclo mediante temperaturas superiores a 10 °C, e, baseado no conceito de graus-dia (GD), a necessidade térmica para se desenvolver da poda à colheita é de 1.549 GD, independentemente da época de poda, valor atendido nas condições estudadas.

O índice heliotérmico de Huglin é frequentemente usado pela sua confiabilidade para obtenção de descrição de zonas aptas ao cultivo de videiras.

Tabela 2. Índices bioclimáticos (Winkler e Huglin) acumulados durante os estádios fenológicos das variedades de uva Niágara Rosada e Niágara Branca cultivadas no Vale do Rio do Peixe, SC, nos ciclos 2017/18, 2018/19 e 2019/20.

Variáveis Climáticas	Fases Fenológicas				
	BR-PF	PF-MC	MC-CO	BR-CO	
17/18	Soma térmica (GD)	234,1	949,92	129,69	1.313,31
	Índice heliotérmico (IH)	331,90	1.160,55	144,93	1.637,38
18/19	Soma térmica (GD)	332,75	894,68	259,18	1.486,61
	Índice heliotérmico (IH)	416,13	1.102,31	293,20	1.811,64
19/20	Soma térmica (GD)	334,20	837,42	398,77	1.570,39
	Índice heliotérmico (IH)	421,47	1.024,54	468,18	1.914,19

BR - Brotação; PF- plena floração; MC - mudança de cor; CO - Colheita.

Este índice leva em consideração somente a somatória da temperatura ativa durante o período diurno, quando há atividade fotossintética (CONCEIÇÃO; TONIETTO, 2005). Os valores obtidos na região variaram de 1.637,38 em 2017/18 a 1.914,19 em 2019/20 para o período de BR-CO. Scarpore et al. (2013) determinaram os índices biometeorológicos da videira Niágara Rosada podada em diferentes épocas, no município de Piracicaba, SP. Nesse estudo, o período BR-CO variou de 1.942 - para as plantas podadas no final de julho - a 1.705 - para as podadas no início de setembro. Já para as podadas na segunda quinzena de agosto, o valor foi de 1.868. Todos esses valores são comparáveis aos verificados no presente estudo.

Quanto à composição da uva no momento da colheita (Tabela 3), não ocorreu diferença significativa para sólidos solúveis entre os ciclos produtivos para Niágara Rosada. Para Niágara

Branca, o ciclo 2019/20 apresentou valor mais elevado, diferindo do ciclo 2018/19. Em ambos os cultivares, o menor teor de sólidos solúveis foi obtido no ciclo 2018/19, fato que pode ser justificado pela alta pluviosidade e altas temperaturas no mês de janeiro de 2019, fatores que associados acarretaram na incidência de doenças fúngicas como míldio e podridões de cachos. Os valores de sólidos solúveis foram superiores aos encontrados por Norberto et al. (2009), que variaram de 13,78 a 14,60 °Brix para a variedade Niágara Rosada.

A acidez titulável apresentou diferença significativa entre todos os ciclos avaliados para Niágara Rosada e entre o ciclo 2017/18 em relação aos demais para Niágara Branca. Os menores teores de acidez foram no ciclo 2017/18 (Tabela 3), sendo inferiores aos de Norberto et al. (2009), que oscilaram de 81,63 mEq.L⁻¹ a 93,83 mEq.L⁻¹.

Tabela 3. Composição da uva e comportamento produtivo na colheita das variedades Niágara Rosada e Niágara Branca, cultivadas no Vale do Rio do Peixe, SC, nos ciclos 2017/18, 2018/19 e 2019/20.

Variáveis	Niágara Rosada				Niágara Branca			
	17/18	18/19	19/20	CV (%)	17/18	18/19	19/20	CV (%)
Sólidos Solúveis (°Brix)	14,44 ^{ns}	14,06	14,12	2,70	14,56 ab	14,42 b	15,54 a	4,19
Acidez Titulável (mEq.L ⁻¹)	56,34 c	67,91 b	81,80 a	9,48	49,40 b	64,40 a	67,20 a	9,49
pH	3,65 a	3,26 c	3,55 b	1,03	3,60 a	3,30 b	3,62 a	1,09
Nº cachos/planta	65,00 ab	53,54 b	80,66 a	20,61	49,22 ab	27,13 b	63,50 a	41,26
Massa de cacho (g)	165,00 b	130,00 c	205,00 a	11,65	155,00 b	237,00 a	225,00 a	15,83
Produção (kg.planta ⁻¹)	10,70 b	6,80 c	16,60 a	21,72	7,50 b	5,00 b	14,30 a	33,25
Produtividade (ton.ha ⁻¹)	17,90 ab	11,31 b	26,00 a	31,69	12,42 b	9,00 b	23,80 a	33,12

^{ns}Não significativo. Mesma letra minúscula na linha não significativo pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, dentro de ciclo.

Os menores valores para as variáveis produtivas, com exceção de massa de cachos, foram obtidos no ciclo produtivo 2018/19 para as duas variedades avaliadas. Conforme mencionado anteriormente, o ciclo produtivo 2018/19 apresentou problemas quanto à sanidade das uvas. O ciclo 2019/20 destacou-se quanto às maiores médias para essas variáveis, sendo considerado um ano bastante favorável para a viticultura, com baixa precipitação no período de florescimento, o que favoreceu o pegamento de frutos e diminuiu a incidência das doenças fúngicas.

Houve diferença estatística quanto à massa dos cachos nos três ciclos para Niágara Rosada, sendo que o menor valor foi de 130g em 2018/19. Para Niágara Branca o ciclo 2017/18 resultou em menor massa de cacho, diferindo dos demais. Resultados semelhantes foram verificados por Hernandez et al. (2011) em experimentos com Niágara Rosada. Os autores descrevem que a alta precipitação durante as fases do florescimento, pós-florescimento e chumbinho pode ter influenciado no pegamento das flores, reduzindo o número de bagas e, conseqüentemente, diminuindo a massa dos cachos. Pedro Júnior et al. (2011) também obtiveram menores massas de cachos devido à ocorrência de doenças fúngicas em Niágara Rosada em Jundiá, SP.

O número de cachos por planta variou de 53,54 a 80,66 para Niágara Rosada e de 27,13 a 63,50 para Niágara Branca. Com exceção de Niágara Branca no ciclo 2018/19, os valores verificados neste estudo foram superiores aos obtidos por Hernandez et al. (2011) para número de cachos, os autores verificaram valores de 34,1 a 44,2 cachos por planta.

A produção por planta no ciclo 2019/20 foi superior à do ciclo 2017/18 e mais do que dobrou em relação a 2018/19, com valores de 10,7 kg.planta⁻¹, 6,8 kg.planta⁻¹ e 16,6 kg.planta⁻¹ para Niágara Rosada, 7,5 kg.planta⁻¹, 5,00 kg.planta⁻¹

e 14,30 kg.planta⁻¹ para Niágara Branca em 2017/18, 2018/19 e 2019/20, respectivamente. Os valores foram superiores aos encontrados por Pedro Junior et al. (2011), que obtiveram uma produção média por planta de 2,34 kg.planta⁻¹ em tratamento sem cobertura e 6,99 kg.planta⁻¹ com cobertura. Valores próximos foram encontrados por Hernandez et al. (2011), 9,03 kg.planta⁻¹ em 2009 e 9,88 kg.planta⁻¹ em 2011.

A produtividade foi superior em 2019/20, com resultados variando de 11,31 a 26,00 t.ha⁻¹ para Niágara Rosada e 9,00 a 23,80 t.ha⁻¹ para Niágara Branca. Os valores no ciclo 2018/19 ficaram abaixo da média de Niágara Rosada de 12,9 t.ha⁻¹ descrita por Barni et al. (2007), em trabalho com uvas de mesa em Santa Catarina. Porém, no ciclo 2019/20, o valor obtido ficou bem acima do citado pelo mesmo autor. Hernandez et al. (2011) encontraram valores que variaram de 20,16 a 22,08 t.ha⁻¹ para Niágara Rosada. Em trabalho realizado por Martins et al. (2014) os valores foram de 9,7 t.ha⁻¹, 12,6 t.ha⁻¹, 9,6 t.ha⁻¹, 12,1 t.ha⁻¹ e 3,9 t.ha⁻¹ para essa mesma variedade.

Conclusão

1. As variedades Niágara Rosada e Niágara Branca apresentaram ciclo médio de 131 e 133 dias, respectivamente, na Região do Vale do Rio do Peixe, SC.
2. A duração do ciclo produtivo de videiras Niágara Branca e Niágara Rosada está diretamente relacionada à exigência térmica do genótipo e das condições climáticas do local de cultivo.
3. A composição da uva e comportamento produtivo de ambas as variedades foram influenciadas pelas variações climáticas ocorridas nos ciclos produtivos.

Referências

- ARAÚJO, C.M.G. de; SPADA, P.K.W.D.S.; REIS, D.S. dos; CARNLELL, G.J.; DUTRA, S.V.; VANDERLINDE, R. Influência climática em mostos e vinhos da safra 2015. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.8, n.8, p.66-73, 2016.
- BACK, A.J.; BRUNA, E.D.; DALBÓ, M.A. Mudanças climáticas e a produção de uva no Vale do Rio do Peixe - SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.35, n.1, p.159-169, 2013.
- BARBOSA JÚNIOR, R.; SILVA, S.F. da; VITOR, J.P.F.; LEAO, P.C. de S. Caracterização fenológica de genótipos de uvas de mesa do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 6., 2011, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p.179-186. (Embrapa Semiárido. Documentos, 238).
- BARNI, E.J.; VIEIRA, L.M.; SOUZA, A.T. de; BORCHARDT, I.; SCHUCK, E.; BRUNA, A.D.; SANTOS, O.V. Dos; SPIES, A. **Potencial de mercado para uva de mesa em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2007.
- BLANCOWARD, D.; QUEIJEIRO, J.M.G.; JONES, G.V. Spatial climate variability and viticulture in the Miño River Valley of Spain. **Vitis**, v.46, n.2, p.63-70, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 24, de 8 de setembro de 2005. Aprova o Manual Operacional de Bebidas e Vinagre. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 set. 2005. Seção 1, p.11.
- CALIARI, V. Uva e vinho. In: **SÍNTESE anual da agricultura de Santa Catarina 2018-2019**. Florianópolis: Epagri/Cepa, p.112-119, 2019.
- CALIARI, V.; ROSIER, J.P.; LUIZ, M.T.B.; BURIN, V.M. Aromatic profile of Brazilian sparkling wines produced with classical and innovative grape varieties. **Food Research International**, n.62, p.965-973, 2014.
- CONCEIÇÃO, M.A.F.; TONIETTO, J. Climatic potential for wine grape production in the tropical north region of Minas Gerais State, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.37, n.3, p.404-407, 2005. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452005000300016>.
- HERNANDES, J.L.; PEDRO JÚNIOR, M.J. 'Niágara Rosada': sistema de condução em Y e cultivo protegido. **Informe Agropecuário**, v.36, n.289, p.82-91, 2015.
- HERNANDES, J.L.; PEDRO JUNIOR, M.J.; BLAIN, G.C. Fenologia e produção da videira 'Niágara Rosada' conduzida em manjedoura na forma de Y sob telado plástico durante as safras de inverno e de verão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, vol.33, n.1, edição especial, p.499-504, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011000500067>.
- KISHINO, A.Y.; CARAMORI, P.H. Fatores Climáticos e o Desenvolvimento da Videira. In: KISHINO, A.Y.; CARVALHO, S.L.C. De; ROBERTO, S.R. **Viticultura Tropical: o sistema de produção do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. p.59-86.
- LORENZ, D.H.; EICHHORN, K.W.; BLEIHOLDER, H.; KLOSE, R.; MEIER, U.; WEBER, E. Growth stages of the grapevine: Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*) - codes and descriptions according to the extended BBHC scale. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.1, n.2, p.100-103, 1995. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.1995.tb00085.x>.
- MAIA, J.D.G.; RITSCHER, P.; LAZZAROTTO, J.J. A viticultura de mesa no Brasil: produção para o mercado nacional e internacional. **Territoires du vin**, n.9, p.1-9, 2018. Disponível em: <<https://preo.u-bourgogne.fr/territoiresduvin/index.php?id=1546>> Acesso em: 30 mar 2020.
- MARTINS, W.A.; SANTOS, S.C.; SMILJANIC, K.B.A. Exigência térmica e produção da videira 'Niágara Rosada' em diferentes épocas de poda no Cerrado do Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v.37, n.2, p.171-178, jun. 2014.

MELLO, L.M.R.; ALMEIDA, G.V.B. de. Produção e mercado de uva Niágara no Brasil. In.: MAIA, J.D.G.; CAMARGO, U.A. (Ed.). **O cultivo da videira Niágara no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/busca-de-publicacoes/-/publicacao/962239/producao-e-mercado-de-uva-niagara-no-brasil>> Acesso em: 29 mar 2020.

NORBERTO, P.M.; REGINA, M. de A.; CHALFUN, N.N.J.; SOARES, A.M. Efeito do sistema de condução em algumas características ecofisiológicas da videira (*Vitis labrusca* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.3, p.721-726, maio/jun. 2009. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000300009>.

PEDRO JÚNIOR, M.J.; SENTELHAS, P.C.; POMMER, C.V.; MARTINS, F.P.; GALLO, P.B.; SANTOS, R.R. dos; BOVI, V.; SABINO, J.C. Caracterização fenológica da videira 'Niágara Rosada' em diferentes regiões paulistas. **Bragantia**, v.52, n.2, p.153-160, 1993. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051993000200007>.

PEDRO JUNIOR, M.J.; HERNANDES, J.L.; ROLIM, G. de S. Sistema de condução em Y com e sem cobertura plástica: microclima, produção, qualidade do cacho e ocorrência de doenças fúngicas na videira 'Niagara Rosada'. **Bragantia**, v.70, n.1, p.228-333, 2011. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052011000100030>.

PIRES, A.; LIMA, C.S.M. Fenologia e exigência térmica de videiras "Niágara Rosada" e "Branca" na região de Laranjeiras do Sul, PR. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, n.17, v.3, p.336-343, 2018. Doi: [10.5965/223811711732018336](https://doi.org/10.5965/223811711732018336).

PROTAS, J.F. da S. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. Bento Gonçalves: Embrapa uva e Vinho, jul. 2003. (Embrapa Uva e Vinho. Sistema de produção, 4). Disponível em: < <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/index.htm>>. Acesso em: 07 abr. 2020.

SCARPARE, F.V.; ANGELOCCI, L.R.; SCARPERE FILHO, J.A.; SILVA, J.Q. RODRIGUES, A. Determinação de índices biometeorológicos da videira 'Niágara Rosada' (*Vitis labrusca* L.) poda, em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.35, n.3, p.782-789, set. 2013. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452013000300015>.

SILVA F.C.C.; VIANA, A.P.; SILVA, M.G.O. da; OLIVEIRA, J.G. de; GOMES FILHO, A. Caracterização química e determinação dos estádios fenológicos de variedades de videiras cultivadas no norte fluminense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.1, p.38-42, 2008.

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. A multicriteria climatic classification system for grape growing regions worldwide. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.124, p.81-97, 2004. Doi: [10.1016/j.agrformet.2003.06.001](https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2003.06.001).



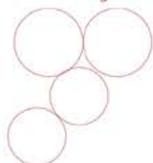
Essa é a nossa nova marca. Suas formas e cores carregam consigo valores, credibilidade, preocupação com o meio ambiente e acima de tudo, respeito aos nossos clientes.

Scholle IPN **SIMPLESMENTE FLEXÍVEL.**

SUSTENTABILIDADE é um dos nossos valores fundamentais de longa data. Temos um compromisso de entregar soluções de embalagens sustentáveis para beneficiar você e seus clientes.



Conheça as nossas soluções para vinhos. Um Clean Pouch individual para servir uma taça ou um Bag-in-Box com 3L que possui o mesmo conteúdo de 4 garrafas ou 20 taças.



IMAGENS ILUSTRATIVAS

 **Scholle IPN**
www.scholleipn.com

+55 19 3826-8814



Marcus André Kurtz Almança

Qualidade da pulverização de um vinhedo cultivar Isabel com redução de vento e de taxa de aplicação

Otávio Dias da Costa Machado¹

Marcus André Kurtz Almança¹

Gabriel Henrique Fontana¹

Bruno Rui Costella¹

Leonardo de Azevedo¹

Rogério Aimi¹

¹IFRS
95700-206 Bento Gonçalves, RS

Autor correspondente:
otavio.machado@bento.ifrs.edu.br

Apulverização da videira na Serra Gaúcha vem sendo realizada com taxas de aplicação elevadas, em muitos casos, diferindo expressivamente dos volumes de calda pretendidos. Esse descontrole, apesar de comum, pode provocar escorrimento, com menor retenção de agrotóxicos sobre as folhas. Este trabalho teve por objetivo comparar a qualidade de pulverização quando adotada a taxa baixa de pulverização e o redutor de vento, em relação à configuração original de um pulverizador. Foram avaliadas deriva, cobertura dos alvos, diluição e consumo de fungicidas e incidência de míldio, antracnose e escorriose. A cobertura foi avaliada pelo índice de impacto de gotas nas folhas, em um experimento fatorial 2x2 com 4 repetições em parcela subdividida, de taxas e faces das folhas. Nas flores foram testadas taxas, com 4 repetições em delineamento inteiramente casualizado. A taxa baixa com acessório redutor de vento reduziu o plano vertical de 60 para 6 m². No manejo do vinhedo, as duas taxas não diferiram para o controle das doenças avaliadas. Tanto nas faces das folhas quanto nas flores, a redução da taxa manteve a cobertura. A qualidade da pulverização melhorou expressivamente nos parâmetros relacionados com a proteção do operador e do ambiente, reduzindo deriva, escorrimento e consumo de fungicidas.

Palavras-chave: tecnologia de aplicação, deriva, fungicidas, doenças foliares.

Abstract

Spraying quality on an Isabel vineyard with reduction of air flow and volume rate

Vineyard pesticide application in Serra Gaúcha has been performed with high amounts of water, in some cases differing expressively from the intended rates. Although this lack of control is part of daily procedures, it can wash off the leaves resulting in less chemical retention. This work aimed to compare spray quality when low spray rate and wind reducer accessory are adopted, in relation to the original setup of a sprayer. Evaluations included drift, target coverage, dilution process, fungicide consumption and incidence rate of downy mildew, anthracnose and leaf spots caused by *Phomopsis*. The droplet coverage was evaluated by the Droplet Impact Index on the leaves, in a 2x2 factorial experiment in sub-plot arrangements, of volumes and leaf sides. Rates on flowers were tested with 4 replications in an entirely randomized arrangement. Low volume rate with wind reducer decreases the vertical plan of spray projection from 60 to 6 m². Regarding vineyard management, the two rates did not differ for the control of the evaluated diseases. On both leaf sides and flowers, the reduction of volume rate maintained the coverage of the targets. The quality of spraying improved significantly on parameters related to the protection of the environment and the operator, reducing drift, wash off and fungicides consumption.

Key words: pesticide application methods, drift, fungicides, leaf diseases.

Introdução

A pulverização da videira faz parte da rotina dos viticultores da Serra Gaúcha e tem sido executada, em boa parte das vezes, sem a devida preocupação com a regulagem e a calibração dos pulverizadores. Essa afirmativa pode ser comprovada em Machado et al. (2015) que, ao avaliarem sete propriedades da região, encontraram erros na taxa de aplicação de -35% até 30%. Além de demonstrar essa diferença expressiva entre o que o agricultor pretende aplicar de calda em seu vinhedo e o valor real da operação, os autores observaram taxas de aplicação elevadas. Mais frequentes foram na ordem de 500 a 800 L.ha⁻¹ e o máximo observado foi de 1.110 L.ha⁻¹. Outras avaliações na região relatadas por Machado et al. (2012) observaram valores de até mais de 1.400 L.ha⁻¹.

Taxas de aplicações excessivas reduzem a qualidade da pulverização, pois resultam em menores deposições de agrotóxicos. Quando grande quantidade de gotas atingem as folhas, tendem a coalescerem e formarem gotas maiores. O acréscimo de massa impede que fiquem retidas nas superfícies, acabam escorrendo para estratos inferiores do dossel e para o solo, carregando consigo as moléculas do ingrediente ativo (CHAIM, 2006).

Aimi et al. (2019) demonstraram que alterações nos pulverizadores que não sejam tão abruptas, e assim mais facilmente assimiláveis pelos agricultores, podem ser ideais. Os autores propuseram a utilização de pontas de menor vazão visando a uma taxa mais baixa de aplicação, alternativamente à condição original de um pulverizador, obtendo como resultados menos escorrimento e melhor penetração das gotas.

A calibração de vento do pulverizador é outro manejo técnico negligenciado pelos agricultores. Um dos fatores que colabora para isso é que há poucas opções de ajuste, geralmente uma ou duas opções de intensidade de vento. Essa afirmativa é corroborada por Balsari et al. (2008), que alegam que há um desconhecimento do produtor de que calibrar a intensidade do vento melhora a cobertura, enquanto a pesquisa ainda está indefinida para estabelecer a melhor calibração. A intensidade e direção da corrente de ar podem ainda ser irregulares na maioria

dos pulverizadores utilizados, que são do tipo hidropneumático de turbina axial e defletor cônico, havendo uma declinação da corrente, conforme o seu sentido de rotação (BALAN et al., 2006).

Para avaliar os efeitos dessas modificações, uma ferramenta é o cartão hidrossensível, permitindo visualizar os impactos das gotas nos alvos e comparar com os referenciais. A meta pode ser definida entre 40 e 70 gotas.cm⁻² (MATHEWS et al., 2016) ou ainda até 100 gotas.cm⁻² (MACHADO et al., 2006).

Para a avaliação com cartões e com metodologia executável a campo, Zignani (2018) e Aimi et al. (2019) propuseram o Índice de Impactos de Gotas de pulverização, que atribui notas para qualificar a cobertura. Essa metodologia permite que sejam identificados cartões com falta, ideais, com excesso de gotas ou, ainda, com escorrimento, para preparar os pulverizadores dos vinhedos com melhores critérios.

Este trabalho teve como objetivos avaliar as perdas por deriva, a cobertura de pulverização em folhas e flores, o consumo de fungicidas e a eficiência no controle de míldio (*Plasmopara viticola* (Berk. & Curtis) Berl & de Toni), antracnose (*Elsinoe ampelina* (de Bary) Scheer) e escorriose (*Phomopsis viticola* (Reddick) Sacc.), em um vinhedo do cv. Isabel, comparando a utilização da taxa alta sem o redutor de vento com a taxa baixa de pulverização e o redutor de vento.

Material e Métodos

As avaliações de perdas por deriva, a cobertura de pulverização em folhas e flores, o consumo de fungicidas e a eficiência no controle de doenças com as duas configurações testadas foram realizados em um vinhedo localizado no Vale dos Vinhedos, com relevo levemente ondulado, conduzido em latada com poda curta, apresentando um espaçamento entre linhas de 2,5 m. A configuração que utilizou taxa de aplicação alta e sem o redutor de vento correspondeu à configuração original do pulverizador do produtor, enquanto a configuração experimental com a taxa baixa de pulverização e com o redutor de vento foi

estabelecida após a regulagem e a calibração do pulverizador. A descrição da configuração original e da configuração experimental encontram-se detalhadas na Tabela 1. O pulverizador hidropneumático utilizado foi da marca Acefibras, com volume do tanque de 270 L, com turbina axial de 680 mm e acoplamento montado a um trator marca Landini, modelo Mistral 45. A velocidade de trabalho do conjunto foi de 4,88 km.h⁻¹ com ambas as configurações.

As avaliações de perdas por deriva e os experimentos de cobertura de pulverização em folhas e flores ocorreram no estágio vegetativo 15 da videira (alongamento da inflorescência/flores agrupadas), enquanto as avaliações do consumo de fungicidas (Delan® - ditianona, 750 g.kg⁻¹; Cercobin® - tiofanato-metílico, 700 g.kg⁻¹; Manzate® - mancozebe, 800 g.kg⁻¹, Zet. nil® - cimoxanil, 50 g.L⁻¹ + clorotalonil, 375 g.L⁻¹) e a eficiência no controle de míldio, antracnose e escoriose compreenderam os estágios 15 a 17 de desenvolvimento da videira.

Perdas por deriva

As avaliações de perdas por deriva foram realizadas pelos parâmetros área do plano vertical de pulverização, endoderiva e exoderiva. O plano vertical foi avaliado por observação dos jatos transportados, na entrelinha pulverizada

e nas duas linhas adjacentes em intervalos de um metro. As áreas foram calculadas a partir da base do dossel até essas alturas, sua soma definindo a área do plano vertical de aplicação. A deriva foi avaliada pela observação dos jatos após a passagem do pulverizador, verificando se ocorria ou não transporte de gotas para a área tratada - endoderiva -, ou para fora da entrelinha pulverizada - exoderiva (ANDEF, 2013).

Após a avaliação da configuração original, a regulagem e calibração do pulverizador foi realizada para definir a configuração experimental, visando a reduzir o escorrimento e as perdas por deriva. O acessório redutor de vento foi desenvolvido para restringir a seção de admissão de ar da turbina, retendo a calda de pulverização mais próximo do vinhedo. O redutor foi fabricado em chapa MDF em formato circular, afixado na parte posterior da turbina do pulverizador. Foi avaliada a velocidade do vento da turbina nas duas configurações e em diferentes pontos, identificados como E1, E2, E3, C, D1, D2 e D3, correspondendo aos ângulos de -45°, -30°, -15°, 0° (central), 15°, 30° e 45°.

Cobertura de pulverização

A cobertura de pulverização sobre folhas e flores da videira foi avaliada pelo recobrimento dos alvos em dois experimentos distintos. No

Tabela 1. Regulagens e calibrações do pulverizador para as configurações experimental e original do pulverizador.

Configuração	Pontas de pulverização			Pressão (lbf.pol ⁻²)	Redutor de vento	Taxa de aplicação (L.ha ⁻¹)
	Marca	Modelo	Vazão (L.min ⁻¹)			
Experimental*	Albus	ATR Lilás	0,299	50	Com	119,6-120
Original**	Magnojet	MGA 025	1,061	50	Sem	424,3-424

*Taxa baixa. **Taxa alta, condição original do pulverizador.

Tabela 2. Cobertura de pulverização e densidade de gotas referenciais para os níveis do Índice de Impacto de gotas.

Índice de Impactos	Intervalo	Cobertura de pulverização	Densidade de gotas (D - gotas.cm ⁻²)
1	1 a 1,99	Baixa	D < 40
2	2 a 2,99	Regular	40 > D > 70
3	3 a 3,99	Ideal	71 > D > 100
4	4 a 4,99	Excesso	D > 100
5	5	Escorrimento	Sobreposição de gotas expressiva

experimento de avaliação da cobertura de pulverização nas folhas da videira foram aplicados dois tratamentos, em esquema fatorial 2x2, com 4 repetições em parcela subdividida e delineamento experimental inteiramente casualizado. Os fatores foram configuração, em dois níveis – original e experimental; e face da folha, em dois níveis – face adaxial e face abaxial. As unidades experimentais foram correspondentes a cartões hidrossensíveis, afixados nas folhas da videira por meio de grampos, não havendo prejuízo da área de leitura do cartão. No experimento de avaliação da cobertura de pulverização nos ráculos florais, foram utilizados dois tratamentos – configuração original e experimental, em delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições. Em ambos os experimentos, os cartões foram digitalizados e suas coberturas receberam notas por 5 avaliadores, pela metodologia do Índice de Impactos de Gotas de Pulverização, cujos critérios

estão dispostos nas Tabela 2 e Tabela 3 (ZIGNANI, 2018; AIMI et al., 2019).

Durante esses experimentos, as condições atmosféricas foram aferidas com estação meteorológica portátil marca Kestrel, modelo 3500DT. Foram verificadas temperatura de 26,4 °C, umidade relativa do ar de 64%, velocidade média do vento de 4,3 km.h⁻¹ e rajadas eventuais com intensidade máxima de 13 km.h⁻¹. O momento da aplicação representa situação próxima aos limites recomendados de umidade relativa e temperatura, respectivamente mínima de 50% e máxima de 30 °C (ANDEF, 2013).

Consumo de fungicidas e eficiência de controle de doenças

Os fungicidas consumidos e a eficiência de controle de míldio, antracnose e escoriose foram realizadas em duas parcelas, cada uma com 15

Tabela 3. Cartões hidrossensíveis referenciais para a avaliação do Índice de Impactos de gotas de pulverização.

Cartão hidrossensível	Densidade de gotas
	Menor que 40 gotas.cm ²
	40 gotas.cm ²
	70 gotas.cm ²
	100 gotas.cm ²
	Densidade excessiva, maior que 100 gotas.cm ² , sem escorrimento
	Densidade excessiva, com sobreposição de gotas (escorrimento)

Tabela 4. Velocidades de vento da turbina (km.h^{-1}) com e sem acessório redutor.

Configuração	Posição da trajetória da corrente de ar							Média
	E1	E2	E3	C	D1	D2	D3	
Com redutor	74,3	64,3	57,0	50,1	54,4	46,1	50,1	55,6
Sem redutor	86,2	77,4	74,3	72,7	74,8	73,8	73,6	76,1

linhas de 25 m, cujos manejos fitossanitários foram conduzidos com a configuração original e experimental. Essa avaliação, em plantas sorteadas, teve como base o nível de incidência/severidade de míldio em folhas e cachos de videira e a incidência/severidade de antracnose e escoriose, observando os sintomas típicos de cada doença e escala diagramática (CAFFI et al., 2010; BUFFARA et al., 2014; SANTOS; SPÓSITO, 2018). O período de avaliação correspondeu a quatro pulverizações em ambas as parcelas, no período de 17 de setembro a 15 de outubro de 2019, durante o qual os dados climáticos foram monitorados por estação automática do tipo fixa com conexão remota. Cabe ressaltar que o acompanhamento de doenças e condições climáticas foi até 10 dias após a última aplicação, ou seja, buscando levar em consideração o tempo de ação dos produtos pós-aplicação.

Resultados e Discussão

As perdas de pulverização por deriva foram elevadas na configuração taxa alta de pulverização, tendo atingido alturas de aproximadamente 6 m acima e 2 m aos lados da fileira tratada, totalizando um plano vertical de pulverização de 60 m^2 . A corrente de ar de transporte das gotas, que deveria conduzi-las até a passagem do dossel, tinha intensidade excessiva e suspendia as gotas nessa altura muito superior que a meta. Foi possível observar que o jato, após cessar a energia de transporte, passava a ser carregado pelos movimentos da atmosfera, os quais em maior parte tinham fluxo ascendente devido às condições atmosféricas no momento do experimento (exoderiva), e outra parte retornava para a parte superior do dossel, podendo contribuir para o escorrimento (endoderiva).

O desenvolvimento do redutor de vento obteve

um acessório de fácil instalação, cuja conformação restringia o abastecimento de ar da turbina. Foram testados redutores de diferentes dimensões, sendo definido o modelo que obteve cobertura eficaz, com o mínimo de passagem de gotas além do dossel. Após os testes, foi observado que o jato de pulverização ultrapassava aproximadamente 0,5 m acima e aos lados da fileira tratada, totalizando um plano vertical de 6 m^2 .

Além de reduzir a velocidade do vento, o redutor não causou distúrbios na proporcionalidade do ar ao longo da largura da fileira, de acordo com as medições de velocidade de vento demonstradas na Tabela 4. O uso do redutor proporcionou velocidade média do vento de 55,6 e sem redutor de 76,1 km.h^{-1} . Os resultados concordam com Balsari et al. (2008), os quais verificaram que a redução da velocidade do ar aumentou a cobertura. A menor velocidade utilizada pelos autores é comparável ao uso do redutor, aferida em 18 km.h^{-1} na entrada do dossel.

O experimento de avaliação da cobertura de gotas nas folhas não apresentou diferenças estatísticas significativas entre os índices de impacto de gotas para as configurações e para as faces, bem como não houve interação entre esses fatores, conforme descrito na Tabela 5. A redução da taxa de aplicação e o uso do redutor manteve os níveis de cobertura em relação à taxa alta, com a vantagem de reter a pulverização no dossel. O índice de impactos médio do experimento de cobertura nas folhas da videira foi de 2,65. As pulverizações proporcionaram cobertura eficaz de acordo com os parâmetros recomendados por Mathews et al. (2016) de 40 a 70 gotas. cm^{-2} . O índice de impactos foi menos excessivo do que verificado por Aimi et al. (2019), que encontraram 3,72 e 4,22 com taxas acima de 800 L.ha^{-1} ; e também por Zignani (2018), que aferiu Índice 4,33 em espaldeira, utilizando taxa de 300 L.ha^{-1} .

Tabela 5. Teste F para a variável Índice de Impactos de gotas de pulverização nas folhas da videira em função da configuração do pulverizador e face.

Tratamento	Teste F	Índice de Impactos
Configuração		
Experimental	0,6304 ns*	2,43
Original		2,88
Face da folha		
Adaxial	0,7782 ns	2,90
Abaxial		2,40
Configuração x Face da folha		
Interação	0,6304 ns	
Média geral	2,65	

*ns = não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6. Teste F para a variável Índice de impactos de gotas de pulverização nas inflorescências da videira em função das configurações.

Configuração	Teste F	Índice de Impactos
Experimental	0,4716 ns*	2,83
Original		3,50
Média geral	3,17	

*ns = não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

A taxa baixa também reduziu perdas por escorrimento, pois analisando-se as notas aplicadas aos cartões não ocorreu nenhuma nota 5 (índice de impacto que caracteriza escorrimento). Na configuração experimental, mesmo os cartões que receberam mais gotas atingiram somente nota 4, somando sete notas do total de 40 desse nível de fator. Já na configuração original, notas 5 foram atribuídas sete vezes, além de três notas em nível 4.

No experimento de avaliação da cobertura em flores não houve contraste entre as configurações, conforme demonstrado na Tabela 6. A cobertura média foi representada por índice de impacto de gotas de 3,17, cuja cobertura está compreendida entre 70 e 100 gotas.cm⁻². Dentre as notas atribuídas pelos avaliadores, na taxa baixa não foram observados índices de escorrimento, atingindo apenas excesso de gotas com cinco notas 4 dentre as 20 desse tratamento. Já na taxa alta foram atribuídas 10 notas 5, somando

50% das notas com escorrimento. A configuração experimental com a taxa baixa e o redutor manteve a qualidade de pulverização na flor da videira, enquanto reduziu o escorrimento, com menos perdas por deriva e evaporação.

Quanto à utilização de fungicidas, na configuração experimental foi adotado aumento da concentração dos fungicidas visando à maior eficácia, pois cada gota passa a possuir maior carga de ingrediente ativo. Nessa configuração, houve acréscimo de 49,8% na concentração de fungicidas na calda. Considerando a massa (g) e volume (mL) de fungicidas utilizados, a concentração a cada litro de calda aplicado foi de 3,73 na configuração experimental e 1,86 na configuração original. O consumo de fungicidas por hectare, considerando-se o somatório de quilogramas e litros, na configuração experimental foi de 2,92 unidades, enquanto que na original foi de 5,08. Para o período, a configuração experimental proporcionou 42,4% de redução no

consumo total de fungicidas em relação ao manejo que o produtor utiliza originalmente no vinhedo.

As condições climáticas durante o período de manejo das parcelas foram predisponentes para a ocorrência das doenças monitoradas, míldio, antracnose e escoriose. As médias de temperatura foram: mínimas de 13,9 °C, médias de 18,5 °C e máximas de 24,1 °C; da umidade relativa do ar foi de 81% e a precipitação total foi de 205,4 mm. Entretanto, não foi observada incidência/severidade das doenças para as quais foi realizado o controle. Os resultados do manejo de doenças indicaram que houve eficácia no controle das doenças míldio, antracnose e escoriose, nas diferentes configurações e doses utilizadas.

Conclusão

1. As perdas por deriva são menores com a configuração experimental, devido ao menor plano vertical de projeção dos jatos, restritos à zona alvo da pulverização.

2. A utilização do redutor de vento é proporcional entre os diferentes pontos de saída do defletor do pulverizador, além de reduzir a velocidade do vento, harmonizando-o com a permeabilidade do dossel.

Referências

AIMI, R; MACHADO, O.D. da C.; ROSA, J.M. da. Melhoria da qualidade da pulverização de videiras cv. Isabel pela redução do volume de aplicação. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.11, n.11, p.10-17, set. 2019.

ANDEF. Associação Nacional de Defesa Vegetal. **Manual de tecnologia de aplicação**. São Paulo: Andef, 2013. 76p.

BALAN, M.G.; SAAB, O.J.G.A.; SASAKI, E.H. Distribuição da calda na cultura da videira por turboatomizador com diferentes configurações de pontas. **Ciência Rural**, v.36, n.3, p.731-738, June 2006. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782006000300003>.

3. A cobertura de gotas nas folhas e suas faces, e das flores das videiras com ambas as configurações atingem valores recomendados, podendo-se optar pela condição alternativa, sem prejuízo na qualidade da cobertura, ainda reduzindo a ocorrência de escorrimento.

4. A adoção da taxa baixa e do redutor de vento na pulverização reduz as perdas por deriva e escorrimento, mantém a qualidade da cobertura e, mesmo com menor consumo de fungicidas, mantém os níveis de controle adequados.

Agradecimentos

Ao agricultor Cristiano Mariani e à Cooperativa Vinícola Garibaldi Ltda., pelo apoio operacional e pela cedência da área experimental; à Fecovinho, pelo apoio financeiro e operacional. Aos colaboradores do projeto “Espaço interdisciplinar para manejo sustentável de vinhedos na Serra Gaúcha” e ao coordenador do projeto “Cooperação técnico-científico, para execução de atividades de extensão, desenvolvimento rural e serviços tecnológicos em apoio ao Cooperativismo”; à Agricultura Familiar e à Vitivinicultura”, Prof. Ms. Luis Carlos Diel Rupp; pela disponibilização da área experimental e apoio nas atividades.

BALSARI, P.; MARUCCO P.; OGGERO G.; TAMAGNONE, M. Reduction of the pesticide losses and the improvement of spray deposit through the study of sprayer optimal air velocities in vineyard. In: INTERNATIONAL CONFERENCE “Innovation Technology to Empower Safety, Health and Welfare in Agriculture and Agro-food Systems”, 2008, Ragusa, It. **Anais... Ragussa**, 15 a 17 September 2008.

BUFFARA, C.R.S.; ANGELOTTI, F.; VIEIRA, R.A.; BOGO, A.; TESSMANN, D.J.; BEM, B.P. de. Elaboração e validação de uma escala diagramática para a quantificação da severidade do míldio da videira. **Ciência Rural**, v.44, n.8, p.384-1391, Ago. 2014. Doi: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131548>.

CAFFI, T; ROSSI, V; BUGIANI, R. Evaluation of a Warning System for Controlling Primary Infections of Grapevine Downy Mildew. **Plant Disease**, v.94, n.6, p.709-716, 2010. Doi: <https://doi.org/10.1094/PDIS-94-6-0709>.

CHAIM, A. **Manual de tecnologia de aplicação de agrotóxicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009. 78p.

MACHADO, A.L.T.; REIS, A.V. dos; MORAES, M.L.B. de; ALONÇO, A. dos S. **Máquinas para preparo do solo, semeadura, adubação e tratamentos culturais**. 2. ed. Pelotas: UFPel, 2006. 253p.

MACHADO, O.D. da C.; FAGHERAZZI, A.; LERIN, S.; LAZZARI, H. E.; ALMANÇA, M.A.K. Erros de diluição e de taxa de aplicação por atomizadores na cultura da videira. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.7, p.20-26, 2015.

MACHADO, O.D. da C.; ALMANÇA, M.A.K.; FAGHERAZZI, A.F.; LERIN, S.; MACHADO, R.L.T.; BELLÉ, M.P. Inspeção de atomizadores pulverizadores. **Cultivar Máquinas**, n.118, p.26-28, 2012.

MATHEWS, G.A.; BATEMAN, R.; MILLER, P. **Métodos de Aplicação de defensivos agrícolas**. 4. ed. São Paulo: Editora Andrei, 2016. 623p.

SANTOS, R.F.; SPÓSITO, M.B. Improving assessments of anthracnose severity on grapevine leaves through the development of a standard area diagram set. **Australasian Plant Pathology**, v.47, n.4, p.357-364, 2018. Doi: [10.1007/s13313-018-0566-8](https://doi.org/10.1007/s13313-018-0566-8).

ZIGNANI, M. **Avaliação da eficácia da pulverização de um sistema de carregamento de gotas eletrostático em um vinhedo da serra gaúcha**. 22p. Monografia (especialização) - Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2018.



R.CORK
BRASIL

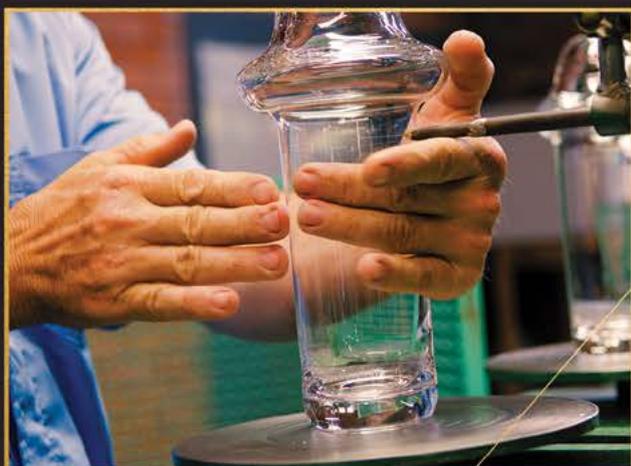


“O MELHOR EM
ROLHAS, GARRAFAS, BARRICAS E CÁPSULAS
PARA SUA VINÍCOLA”

contato@rcorkbrasil.com
(54) 3463-8501

STRAUSS

A Strauss, marca tradicional de cristais da região do Vale Europeu, em Santa Catarina, se transformou na principal empresa brasileira de cristais finos e lapidados artesanalmente.



Conhecida por suas peças luxuosas e feitas à mão, a Strauss também conta com a sua completa linha Sommelier, que traz peças para o universo dos vinhos, prezando a excelência na degustação. A técnica, o design, a pureza e a sua textura porosa entregam uma experiência única, pois essa particularidade traz a leveza necessária para **intensificar os aromas e sabores característicos da bebida.**





A **Taça do Espumante Brasileiro**, confeccionada manualmente por artesãos habilidosos formados na própria indústria e apresentada para mais de **750 enólogos durante a 17ª Avaliação Nacional de Vinhos**, é resultado de uma parceria entre a **Embrapa Uva e Vinho**, a **Associação Brasileira de Enologia (ABE)** e a **Strauss**.

O seu processo de desenvolvimento, conduzido no laboratório de Análise Sensorial da Embrapa Uva e Vinho, contou com a avaliação técnica e visual de 26 taças apresentadas, considerando sua beleza estética e modernidade. As 6 melhores taças pontuadas foram avaliadas em sua situação real de prova, com espumante com as características sensoriais e tipicidade média da produção nacional. Os painelistas foram solicitados a avaliar, individualmente, a qualidade das taças, focando nos quesitos: exame visual, intensidade e qualidade de aroma e paladar. Solicitou-se, também, aos degustadores que considerassem a adequação da taça quanto à mecânica do provar repetidamente o produto. Na discussão dos resultados e ajustes finais, foram selecionadas duas taças que apresentaram maior pontuação, até que chegassem à Taça do Espumante Brasileiro, testada pela diretoria de Associação Brasileira de Enologia.

A grandiosidade da peça está em suas particularidades, que acompanham cada detalhe da degustação do espumante brasileiro, um produto tão simbólico e especial. Todas as suas qualidades, como cor, aroma e paladar, são devidamente expressas graças às características da peça, conferindo um sabor fino e refrescante.

TAÇA DO ESPUMANTE BRASILEIRO

01



● **Bojo sinuoso e bocal estreito** favorecem a evolução, concentração e liberação do perlage, aromas e sabores.

02

● **O formato cônico** ao final do bojo da taça proporciona o perlage mais consistente, conferindo um sabor fino e refrescante.

03

● **A haste da taça alongada** permite a degustação sem o contato com o calor das mãos e assim prolongando o frescor da bebida.

Originalidade, funcionalidade e qualidade estética agindo juntas para potencializar o sabor fino e refrescante de um bom **espumante brasileiro**.





André Gasperin

Análise sensorial de diferentes tipos de suco de uva comercializados no Sul do Brasil

Simone Dalponte¹

Niara da Silva Medeiros¹

¹Centro Universitário da Serra Gaúcha
95020-472 Caxias do Sul, RS

Autor correspondente:
niarasm@gmail.com

Diante da grande variedade de uvas disponíveis para a elaboração de sucos, é importante levar em consideração as preferências do consumidor. À vista disso, o objetivo do estudo foi investigar os atributos sensoriais e avaliar a aceitação de sucos de uva. Foram analisados quatro tipos de suco de uva comercializados no Sul do Brasil: suco integral, 100% suco, bebida refresco e néctar. Utilizaram-se Análise Descritiva Quantitativa modificada e teste de aceitação com escala hedônica estruturada de nove cm, incluindo questões sobre consumo e compra. Os resultados apontaram que, quanto à avaliação global, o suco com maior nota foi o 100% suco, seguido do suco integral. A maioria dos acadêmicos relatou consumir suco de uva uma a duas vezes por mês. O tipo 100% suco recebeu maior intenção de compra e o suco integral foi a bebida mais consumida. O tipo de suco bebida refresco foi o menos aceito e teve a menor porcentagem com relação à intenção de compra e consumo. Conclui-se que o consumidor aprecia o suco de uva integral com intensidade equilibrada nos atributos avaliados e que sucos em pó com indicação de diluição em água, segundo o fabricante, não são bem aceitos pelo consumidor.

Palavras-chave: suco de uva integral, degustação, suco 100%, bebida refresco.

Abstract

Sensory analysis of different types of grape juice marketed in South of Brazil

Given the wide variety of grapes available for making juice, it is important to take consumer preferences into consideration. In view of this, the objective of this study was to investigate the sensory elements and evaluate the acceptance of grape juices. Four kinds of grape juice sold in southern Brazil were analyzed: whole juice, 100% grape juice, powered drink mix and fruit nectar. Modified Quantitative Descriptive Analysis and the acceptance test with a nine-point structured hedonic scale including questions on consumption and purchase were used. The results showed that, as for the overall assessment, the juice with the highest score was 100% juice followed by whole juice. Most students reported consuming juice once or twice a month. The 100% juice had highest purchase intention and the whole juice was the most consumed beverage. The fruit juice drink was the least accepted and had the lowest percentage in relation to purchase and consumption intention. In conclusion, consumers value whole grape juice with balanced intensity considering the attributes evaluated and powdered drink mixes, designed to be mixed with water according to the manufacturer's instructions, are not well accepted by consumers.

Key words: 100% whole juice, tasting, 100% grape juice, powered drink mix.

Introdução

Em nível mundial, a uva é uma das frutas mais consumidas, tanto na forma *in natura* como na forma processada (SILVA et al., 2015). O Rio Grande do Sul é responsável por cerca de 90% da produção nacional de suco de uva (MELLO, 2016). O suco é definido como uma bebida energética não fermentada, não alcoólica, de cor, aroma e sabor característicos (RIZZON; MENEGUZZO, 2007; BRASIL, 2009). Quanto ao processo de obtenção e constituição, pode ser classificado como: suco integral, suco 100%, bebida-refresco e néctar, sendo que o percentual de suco de uva nesses produtos varia (RIZZON; MENEGUZZO, 2007; BRASIL, 2009). A principal espécie utilizada para a produção de suco e também vinho no Brasil é a *Vitis labrusca*, entre elas, as variedades Isabel, Concord e Bordô (KOYAMA et al., 2015; IBRAVIN, 2016).

Os principais constituintes do suco de uva são: água; açúcares; ácidos orgânicos, responsáveis pelo gosto ácido do suco de uva, tais como: ácido tartárico, málico e cítrico; minerais e sais como: potássio, cálcio, magnésio, manganês, sódio, ferro, fosfato, sulfato e cloretos. O suco é fonte importante de aminoácidos; os compostos fenólicos são os responsáveis pela cor e adstringência dos sucos de uva; as vitaminas, normalmente as do complexo B; ácido ascórbico e o inositol. A pectina também é um constituinte do suco de uva (RIZZON; MENEGUZZO, 2007; PINHEIRO et al., 2009). O suco integral é mais rico em nutrientes, pois não tem adição de açúcar, água ou conservantes, porém as bebidas mais consumidas ainda são as do tipo néctar de uva, que são adoçadas e possuem 50% de fruta apenas, ou os preparados em pó, que possuem somente 1% de suco, possuem conservantes e açúcar na sua composição. O consumo, desse último tipo de suco, pode ser porque são mais conhecidos, mais doces, possuem menor preço e têm embalagens mais práticas (PONTES et al., 2010).

O consumidor está cada vez mais exigente no que diz respeito à qualidade dos alimentos que consome, por isso a análise sensorial tem sido utilizada como instrumento de medida científica. É uma fonte de informação única e a mais próxima do ser humano, porque avalia aceitação e preferência, podendo ser muito útil na resolução

de problemas relacionados à aceitabilidade de um produto ou bebida pelo consumidor (ISSAC et al., 2012).

Inúmeros fatores podem determinar a escolha de alimentos, mas a interação do produto com os sentidos humanos e a percepção da qualidade sensorial é de extrema importância. O sabor é considerado o atributo sensorial mais importante na escolha de um alimento (TUDORAN et al., 2009). Além disso, as informações de rotulagem e os atributos inclusos nas embalagens que dizem respeito aos produtos são fatores extrínsecos que afetam a escolha do consumidor (CARNEIRO et al., 2013). O grande interesse de parte dos consumidores por alimentos saudáveis e bebidas do tipo integral é ótimo, pois pode prevenir doenças como, por exemplo, obesidade e doenças neurodegenerativas. Santos et al. (2013) realizaram um estudo com ratos e comprovaram que o suco de uva foi capaz de diminuir lesões celulares e aumentar a viabilidade de células no cérebro de ratos. Buchner et al. (2014) verificaram que o grupo de ratos que recebeu uma dieta rica em gordura e suco de uva tiveram menos peso corporal e que os danos ao fígado causados pela dieta rica em gordura foram reduzidos. Todos os benefícios foram maiores em sucos do tipo integral.

Em nível nutricional, o suco de uva se diferencia por seu valor energético (700 a 900 Kcal L⁻¹). A bebida possui baixo teor de lipídeos e cloreto de sódio e é rica em potássio, que confere ao suco um efeito alcalinizante, capaz de suprir as necessidades diárias desse elemento no organismo (NACHTIGAL; MAZZAROLO, 2008). Os compostos fenólicos presentes no suco de uva contribuem regulando a permeabilidade à resistência dos vasos sanguíneos, além de efeitos antioxidantes e antisséptico, especialmente por causa da presença do tanino e do resveratrol (RIZZON; MENEGUZZO, 2007).

Material e Métodos

Participaram do estudo 125 homens e mulheres, maiores de 18 anos, matriculados no curso

de Biomedicina de qualquer semestre. Foram excluídos estudantes com dietas restritivas, indivíduos alérgicos a algum componente do suco ou indivíduos com aversão ao suco de uva. Um acadêmico relatou ter alergia aos componentes do suco de uva e, por esse motivo, foi aconselhado a não participar do estudo.

A amostra foi composta por conveniência. O convite para a participação voluntária no estudo foi feito no começo das aulas do curso de Biomedicina no turno da noite e vespertino e também no Laboratório Escola da Biomedicina (LEB) no turno da manhã. As amostras utilizadas no estudo foram do mesmo lote e os sucos integral, 100% suco e néctar foram também da mesma marca. Apenas o tipo bebida-refresco foi de outra marca, porque a escolhida não fabricava esse tipo de suco. Utilizou-se a mesma marca para garantir a palatibilidade e para que todos os estudantes degustassem os mesmos tipos de suco. Em primeiro lugar, todos os indivíduos assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido para participar do estudo. Também foi questionado se os estudantes tinham alguma alergia ou intolerância a algum dos componentes do suco de uva, se não, eles recebiam a ficha de avaliação sensorial e degustavam quatro tipos de sucos de uva: suco integral, 100% suco, néctar e bebida-refresco.

O tipo de suco integral, segundo a legislação, é classificado como 100% uva sem adição de água e açúcar na sua concentração natural. O tipo 100% suco contém 100% uva, sem adição de corantes ou aromatizantes, podendo ser adoçado ou reconstituído com adição de água. Já o tipo néctar contém 50% de suco de uva e pode ser diluído em água e adoçado. E a bebida-refresco possui apenas 30% de suco de uva, diluído em água e adoçado, podendo também ser colorido e aromatizado artificialmente (BRASIL, 2009).

A avaliação sensorial foi compreendida pela aplicação de um teste de aceitação, segundo o método de Pontes et al. (2010), que levaram em consideração os principais atributos sensoriais: cor, aroma, sabor doce, sabor característico, gosto amargo, adstringência e avaliação global. Foi utilizada para essa avaliação uma escala hedônica numérica estruturada de nove pontos, onde as

notas variaram de (1) 'desgostei extremamente' a (9) 'gostei extremamente', sendo o valor (5) 'nem gostei nem desgostei' (BORGES et al., 2011).

Para avaliar a intenção de compra das amostras, utilizou-se um teste com escala de atitude de intenção, constituída por uma escala estruturada de três pontos, onde o valor (1) corresponde a 'não compraria' e (3) corresponde a 'certamente compraria'. Para saber qual tipo de suco o estudante costuma beber, estavam disponíveis quatro opções, sendo elas: (1) 100% suco, (2) suco integral, (3) bebida-refresco, (4) néctar (PONTES et al., 2010). Já para a avaliação de frequência de consumo de suco de uva, quatro opções também estavam disponíveis, sendo elas: (1) 'nunca', (2) 'diariamente', (3) '1 a 2 vezes na semana', (4) 'cerca de 1 a 2 vezes ao mês' (BORGES et al., 2011).

Os sucos estavam codificados com três algarismos aleatórios, nenhum dos acadêmicos sabia qual suco estava ingerindo. Para a realização das análises, utilizaram-se copos descartáveis de 50 mL e cada degustador recebeu 30 mL de cada tipo de suco. As amostras foram servidas à temperatura de 12 °C a 15 °C, assim como água para enxaguar a boca. Os sucos de uva utilizados nesse estudo passaram pelo processo de pasteurização, o qual evita o desenvolvimento de microrganismos que causam deterioração ao suco. Os testes sensoriais foram realizados de forma individual, com avaliadores não treinados, conforme disponibilidade de participação e afinidade com o produto. As análises foram realizadas no primeiro semestre de 2018 e foram aplicadas no laboratório de Bromatologia e em cinco salas de aula da instituição. Os dados foram expressos em percentuais e números absolutos. E foram realizadas através do software SPSS 21.0, versão para Windows. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário da Serra Gaúcha, sob o parecer de número: 2.585.942 e CAAE: 81047317.0.0000.5668.

Diante da grande variedade de uvas utilizadas para a elaboração de suco no país, é importante levar em consideração o gosto do consumidor. Desse modo, o objetivo do estudo foi investigar os atributos sensoriais e avaliar a aceitação de sucos de uva por estudantes do curso de Biomedicina do Centro Universitário da Serra Gaúcha.

Resultados e Discussão

Fizeram parte deste estudo 125 acadêmicos de ensino superior, sendo 104 (83,2%) mulheres e 21 (16,8%) homens. A média de idade foi de 22,48 ± 4,65 anos.

Na Tabela 1, verificaram-se as informações nutricionais dos sucos de uva utilizados no estudo. Os sucos integral e 100% suco foram os que possuíam o maior valor energético. Pode-se observar que o suco integral é o único suco que não possui vitamina C e sódio, de modo que esses são ingredientes utilizados para conservação dos outros sucos e também para melhorar a palatibilidade. Além disso, nenhum dos tipos de suco continham quantidades significativas de proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e fibra alimentar.

As maiores notas hedônicas para todos os atributos avaliados situaram-se entre 9 e 5, indicando que os avaliadores gostaram dos sucos (Tabela 2). Para os atributos sensoriais, pode-se verificar que, quanto à avaliação global, o suco melhor avaliado foi o 100% suco, seguido do suco integral. O tipo de suco bebida-refresco foi o menos aceito e teve a menor porcentagem com relação à intenção de compra e consumo. Esse resultado é semelhante ao encontrado por Pontes et al. (2010), onde o suco

bebida-refresco apresentou baixa intensidade em todos os atributos sensoriais avaliados. Esse tipo de bebida, segundo o rótulo, apresenta apenas 1% de suco, possui conservantes e açúcar na sua composição (PONTES et al., 2010). É importante ressaltar que o suco foi preparado segundo o rótulo do fabricante, mas que pode também ser ingerido de forma mais concentrada ou diluída.

Quanto à cor, no presente estudo, os sucos com coloração mais intensa tiveram maior preferência (Tabela 2). O resultado foi o mesmo para Pontes et al. (2010) em estudo realizado com diferentes tipos de sucos de uva, aqueles com mais intensidade de cor tiveram maior aceitação dos julgadores. Em outro estudo, as amostras elaboradas com uvas Isabel e a combinada com uvas Concord tiveram notas menores de aceitação pelos degustadores (BORGES et al., 2011), pois o cv. Isabel apresenta coloração e teor de açúcar abaixo do valor desejado (CAMARGO et al., 2010). Para Matsuura et al. (2002), a cor é de fundamental importância, pois está ligada à atratividade para o consumidor.

O suco do tipo néctar, no quesito gosto doce, apresentou nota mais alta para 'gostei extremamente' e apresentou a segunda nota mais baixa no quesito adstringência (Tabela 2). O estudo de Della Modesta et al. (2005) também afirma que a sensação de adstringência foi menor

Tabela 1. Informações nutricionais presentes nos rótulos dos diferentes tipos de suco utilizados na análise sensorial.

	Sucos			
	Integral Quantidade/porção (200 mL)	100% Suco Quantidade/porção (200 mL)	Néctar Quantidade/porção (200 mL)	Bebida refresco Quantidade/porção (5,0 g) VD (%)
Valor energético (Kcal - KJ)	140 - 588	140 - 588	120 - 504	19 - 80
(%)	7	7	6	1
Carboidratos totais (g)	33	33	30	3,9
(%)	11	11	10	1
Açúcares (g)	NI	NI	NI	3,7**
Vitamina C (mg)	NI	30	15	6,8
(%)		67	33	15
Vitamina D (µg)	NI	NI	NI	0,75
(%)				15
Sódio (mg)	NI	30	16	32
(%)		1	1	1
Zinco (mg)	NI	NI	NI	1,1
(%)				15

NI: Não informado. **Valores diários de referência não estabelecidos. %VD: % valores diários de referência com base em uma dieta de 2000 Kcal ou 8400 KJ. Obs.: Os sucos não contêm quantidades significativas de proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e fibras alimentares.

Tabela 2. Características sensoriais, com base na escala hedônica estruturada de nove pontos para os diferentes tipos de sucos de uva, realizada por acadêmicos de Biomedicina.

Características sensoriais	Tipo de Suco	Escala hedônica								
		9	8	7	6	5	4	3	2	1
		(%)								
Cor	Integral	34,4	34,4	15,2	8,8	4	0,8	1,6	0,8	0
	100% Suco	28,8	30,4	18,4	12	6,4	1,6	2,4	0	0
	Néctar	8	13,6	14,4	14,4	13,6	16,8	8	8,8	2,4
	Bebida refresco	12	21,6	14,4	16	16,8	10,4	3,2	3,2	2,4
Aroma	Integral	34,4	29,6	20	9,6	12,8	7,2	4	2,4	0,8
	100% Suco	28,8	28	20,8	11,2	8	5,6	2,4	1,6	1,6
	Néctar	8	18,4	15,2	13,6	16,8	9,6	8,8	5,6	1,6
	Bebida refresco	12	20	16	11,2	11,2	10,4	8,8	6,4	3,2
Sabor doce	Integral	34,4	16,8	12	15,2	15,2	12,8	9,6	4	1,6
	100% Suco	28,8	19,4	22,4	12,8	12,8	8	4	5,6	2,4
	Néctar	8	18,4	21,6	12,8	11,2	5,6	7,2	4	1,6
	Bebida refresco	12	17,6	11,2	10,4	4	13,6	7,2	8,8	12
Sabor característico	Integral	34,4	20	21,6	12	9,6	7,2	7,2	2,4	2,4
	100% Suco	28,8	29,6	16,8	10,4	4,8	7,2	4,8	0,8	2,4
	Néctar	8	17,6	26,4	11,2	8,8	10,4	10,4	4	4
	Bebida refresco	12	12,8	12	12,8	12	12	10,4	13,6	12
Gosto amargo	Integral	34,4	19,2	14,4	7,2	18,4	12	10,4	7,2	4,8
	100% Suco	28,8	20	10,4	17,6	17,6	10,4	4	4	8
	Néctar	8	7,2	17,6	11,2	25,6	8,8	11,2	5,6	9,6
	Bebida refresco	12	7,2	4	9,6	31,2	9,6	7,2	10,4	17,6
Adstringência	Integral	34,4	13,6	12	11,2	20	16	7,2	4,8	5,6
	100% Suco	28,8	15,2	17,6	11,2	21,6	11,2	3,2	4	5,6
	Néctar	8	15,2	12	13,6	30,4	9,6	4	4,8	4,8
	Bebida refresco	12	8,8	4	15,2	32	12	6,4	5,6	11,2
Avaliação global	Integral	34,4	19,2	20	12	5,6	7,2	4	2,4	0,8
	100% Suco	28,8	16,8	14,4	12,8	8	4,8	3,2	1,6	5,6
	Néctar	8	20,8	16,8	13,6	11,2	8	4,8	4,8	4
	Bebida refresco	12	11,2	12,8	15,2	10,4	7,2	8	11,2	12

Escala hedônica: 9 = Gostei extremamente; 8 = Gostei muito; 7 = Gostei moderadamente; 6 = Gostei ligeiramente; 5 = Nem gostei, nem desgostei; 4 = Desgostei ligeiramente; 3 = Desgostei moderadamente, 2 = Desgostei muito, 1 = Desgostei extremamente.

em amostras onde o gosto doce apresentou-se mais intenso. Ao analisar as quatro primeiras notas, percebe-se que o suco integral e o 100% suco apresentaram maiores notas para o quesito gosto amargo. O processo de pasteurização ou esterilização durante a produção do suco pode mudar o aroma peculiar e o sabor natural do suco fresco (NAGATO et al., 2003). Quando o suco passa pelo processo de evaporação, pode-se separar dos sucos os componentes voláteis do aroma ou as essências. Esse processo pode levar ao sabor e ou aroma indesejáveis. Os compostos fenólicos estão associados a essa mudança e são mais presentes em sucos do tipo integral, portanto, o gosto amargo pode estar mais presente nesse tipo de suco (MALACRIDA; MOTTA, 2005).

Para verificar o perfil dos degustadores do estudo,

havia uma pergunta sobre o tipo de suco que os indivíduos costumam consumir. Verificou-se que o suco integral teve maior preferência: 79 (63,2%); já o tipo 100% suco é consumido por 43 (34,4%) acadêmicos; 16 (12,8%) responderam que costumam beber suco do tipo néctar; 14 (11,2%) consomem o suco de uva do tipo bebida-refresco e somente 3 (2,4%) indivíduos desconheciam o tipo de suco que consomem. Em outro estudo realizado com acadêmicos da área de alimentos, já treinados, e estudantes não treinados, verificou-se que o suco do tipo néctar de uva era o mais consumido. O suco integral ocupou o segundo lugar, seguido do suco concentrado. O suco integral teve maior intenção de compra e mais alta aceitação. Foi, também, o suco mais apreciado, juntamente com o néctar, mas aparece como menos consumido, provavelmente por se tratar de um suco mais caro,

Tabela 3. Distribuição das notas, referentes à intenção de compra dos diferentes sucos de uva utilizados na análise sensorial.

Tipo de Suco	n (%)		
	3	2	1
Integral	60 (48,0)	37 (29,6)	28 (22,4)
100% Suco	65 (52,0)	32 (25,6)	28 (22,4)
Néctar	43 (34,4)	51 (40,8)	31 (24,8)
Bebida refresco	24 (19,2)	29 (23,2)	72 (57,6)

3 = certamente compraria, 2 = não sei se compraria ou não, 1 = não compraria.

se comparado aos demais (PONTES et al., 2010).

Avaliou-se a intenção de compra dos sucos e uma grande porcentagem de acadêmicos afirmaram que certamente comprariam o suco do tipo 100% suco, seguido do suco integral, néctar e bebida-refresco (Tabela 3). No estudo de Pontes et al. (2010) realizado com acadêmicos de um centro universitário, o suco integral apresentou maior intenção de compra (78% certamente comprariam), seguido do néctar (63%) e do suco concentrado (15%). Em outro estudo realizado no Rio Grande do Sul, observou-se que o suco integral teve a maior intenção de compra (MACHADO et al., 2015). Os resultados podem ser explicados devido ao fato de a população estar cada vez mais preocupada em buscar alimentos saudáveis. Além disso, avaliaram-se a frequência de consumo de suco de uva. Observou-se que a maioria dos indivíduos, 79 (63,7%) tomam suco de uva apenas uma ou duas vezes por mês; 32 (25,8%) pessoas responderam que tomam o suco uma a duas vezes na semana; apenas 3 (2,4%) pessoas afirmam

tomar o suco diariamente e ainda 10 (8,1%) pessoas afirmaram nunca beber suco de uva.

Conclusão

1. O suco de uva integral é um produto apreciado pelos consumidores. Amostras com mais intensidade, relacionada aos atributos sensoriais e que apresentam equilíbrio entre eles, tiveram maior aceitabilidade.

2. Apesar de os degustadores classificarem melhor o suco integral, quando comparado ao 100% suco, a intenção de compra foi maior para o 100% suco. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de os degustadores não serem treinados.

Agradecimentos

A todos os acadêmicos de Biomedicina que ajudaram na degustação dos sucos de uva e que tornaram esse estudo possível.

Referências

BORGES, R.S.; PRUDÊNCIO, S.H.; ROBERTO, S.R.; ASSIS, A.M. de. Avaliação sensorial de suco de uva cv. Isabel em cortes com diferentes cultivares. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.spe1, p.584-591, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011000500080>.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto n. 6871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei n. 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 05 jun. 2009. Seção 1, p.20.

BUCHNER, I.; MEDEIROS, N.; LACERDA, D. dos S.; NORMANN, C.A.B.M.; GAMELLI, T.; RIGON, P.; WANNMACHER, C.M.D.; HENRIQUES, J.A.P.; DANI, C.; FUNCHAL, C. Hepatoprotective and antioxidant potential of organic and conventional grape juice in rats fed a high-fat diet. **Antioxidants (Basel)**, v.3, n.2, p.323-338, Apr.2014. Doi: 10.3390/antiox3020323.

CAMARGO, U.A.; MAIA, J.D.G.; RITSCHER, P.S. **Novas cultivares brasileiras de uva**. Bento Gonçalves. Embrapa Uva e Vinho, 2010. 64p.

- CARNEIRO, A.P.G. de; ABREU, D.A.; SOARES, D.J.; COSTA, E. de A.; SILVA, L.M.R da; BARBOSA, L.C.; SOUSA, P.H.M. de; FIGUEIREDO, R.W. de. Avaliação da rotulagem, caracterização química, físico-química e reológica de néctares de uva comercializados na cidade de Fortaleza - CE. **Alimentos e Nutrição - Brazilian Journal of Food and Nutrition**, v.24, n.2, p.241-249, abr./jun. 2013.
- CARPEN, C.; TOREZAN, A. Análise físico-química e sensorial de suco de uva produzido no município de Caçador - SC. **Ágora: revista de Divulgação Científica**, v.16, n.2esp, p.351-361, 2009. Doi: <https://doi.org/10.24302/agora.v16i2esp..123>.
- DELLA MODESTA, R.C.; GONÇALVES, E.B.; ROSENTHAL, A.; SILVA, A.L.S. e; FERREIRA, J.C.S. Desenvolvimento do perfil sensorial e avaliação sensorial/instrumental de suco de maracujá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.2, p.345-352, abr./jun. 2005. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612005000200028>.
- IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. Projetos de promoção. **100% suco de uva do Brasil**. Bento Gonçalves, 2016. Disponível em: <www.ibravin.org.br> Acesso em: 30 maio. 2018.
- ISAAC, V.L.B.; CHIARI, B.G.; MAGNANI, C.; CORRÊA, M.A.; Análise sensorial como ferramenta útil no desenvolvimento de cosméticos. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v.33, n.4, p. 479-488, 2012. Disponível em:< <http://hdl.handle.net/11449/73968>>. Acesso em: 17 jul. 2020.
- KOYAMA, R.; ASSIS, A.M. de; YAMAMOTO, L.Y.; PRUDENCIO, S.H.; ROBERTO, S.R. Análise sensorial do suco de uva 'Isabel' submetida à aplicação de ácido abscísico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.37, n.4, p.893-901, out./dez. 2015. Doi: <https://doi.org/10.1590/0100-2945-256/14>.
- MACHADO, M.B.; FUENTES, G.C.; REZEMINI, F.; MENEGAZZI, G.; NAVARRO, J.; GADOTTI, G.I. Pesquisa de mercado sobre o consumo de bebidas derivadas da uva na região sul do estado do Rio Grande do Sul/Brasil. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.17, n.4, p.441-447, 2015. Doi: <http://dx.doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v17n4p441-447>.
- MALACRIDA, C.R.; MOTTA, S. da. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.4, p.659-664, out./dez. 2005. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612005000400006>.
- MATSUURA, F.C.A.U.; CARDOSO, R.L.; RIBEIRO, D.E. Qualidade sensorial de frutos de híbridos de bananeira cultivar Pacovan. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.1, p.263-266, 2002. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452002000100058>.
- MELLO, L.M.R. de. **Desempenho da vitivinicultura brasileira em 2015**. Campo & Negócio - HF, v.8, n.128, p.108-116, 2016. Doi: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1047114>.
- NACHTIGAL, J.C.; MAZZAROLO, A. (Ed.). **Uva: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. 202p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).
- NAGATO, L.A.F.; RODAS, M.A.B.; CANO, C.B.; BORSOTTI R.C.F.; YOTSUYANAGI, K. Parâmetros físicos e químicos e aceitabilidade sensorial de sucos de frutas integrais maracujá e uva de diferentes marcas comerciais brasileiras. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.6, n.1, p.127-136, 2003.
- PINHEIRO, E.S.; COSTA, J.M.C. da; CLEMENTE, E.; MACHADO, P.H.S.; MAIA, G.A. Estabilidade físico-química e mineral do suco de uva obtido por extração a vapor. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, n.3, p.373-380, 2009.
- PONTES, P.R.B.; SANTIAGO, S.S; SZABO, T.N.; TOLEDO, L.P; GOLLÜCKE, A.P.B. Atributos sensoriais e aceitação de sucos de uva comerciais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.2, p.313-318, abr./jun. 2010.
- RITSCHER, P.S.; SEBEN, S. de S. (Ed.). **Embrapa Uva e Vinho: novas cultivares brasileiras de uva**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 64p. il., color.
- RIZZON, L.A.; MENEGUZZO, J. **Suco de uva**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 45p. (Coleção Agroindústria Familiar).
- SANTOS, T.O. dos; MEDEIROS, N.; DANI, C.; FUNCHAL, C. Efeito neuroprotetor do suco de uva branco sobre a viabilidade celular do córtex cerebral de ratos. **Revista da Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório**, v.2, n.3, p.176-182, 2014.
- SILVA, R. da; LAGO-VANZELA, E.S.; BAFFI, M.A. **Uvas e vinhos: química, bioquímica e microbiologia**. São Paulo: Unesp; Senac, 2015.
- TUDORAN, A.; OLSEN, S.O.; DOPICO, D.C. The effect of health benefit information on consumers health value, attitudes and intentions. **Apetite**, v.52, n.3, p.568-579, jun. 2009. Doi: 10.1016/j.appet.2009.01.009.



Odorico Konrad

Análise qualitativa e quantitativa da geração de biogás: estudo utilizando resíduos orgânicos de vinícola

Odorico Konrad¹

Marciana Cechin¹

Camila Hasan¹

Marina Regina Peiter¹

Julia Fraporti Cornelli¹

Marildo Guerini Filho²

¹Univates
95914-014 Lajeado, RS

²UFRGS
90040-060 Porto Alegre, RS

Autor correspondente:
guerinimarildo@gmail.com

Cada etapa de processamento da uva gera subprodutos que são, em sua maior proporção, descartados e podem ser aproveitados como biomassa para fins energéticos. Sistemas de digestão anaeróbia em pequena escala são uma alternativa inovadora para a conversão desses resíduos em energia, proporcionando benefícios e melhorias no tratamento e, conseqüentemente, reduzindo o potencial poluidor dos resíduos orgânicos gerados. Com base nesses pressupostos, o presente estudo realizou a caracterização e a avaliação do potencial específico de produção de biogás ou metano de biomassas residuais oriundas do processo de vinificação. Como procedimento metodológico, utilizou-se premissas estabelecidas pela norma alemã para testes em batelada, sendo que os ensaios de digestão anaeróbia foram conduzidos em escala laboratorial e o volume de biogás gerado a partir de cada biomassa foi monitorado por meio de um sistema automatizado. No cenário analisado, verificou-se que os melhores potenciais específicos de geração de biogás foram apresentados pelo mosto, o efluente bruto e o lodo secundário. Ao analisar os valores, considerando o percentual de sólidos em cada biomassa, os tratamentos que tiveram os resultados mais significativos para a geração de metano foram o mosto, a semente e o bagaço de uva.

Palavras-chave: bioenergia, biomassa de vinícola, PBM, PBB, metano.

Abstract

Qualitative and quantitative analysis of biogas generation: a study using organic waste from wineries

Each stage of grape processing generates by-products, most of which are discarded and can be used as biomass for energy purposes. Small-scale anaerobic digestion systems are an innovative alternative for the conversion of these residues into energy, providing benefits and improvements in their treatment and, consequently, reducing the polluting potential of the organic waste generated. Based on these assumptions, the present study carried out the characterization and evaluation of the specific potential of biogas or methane production of residual biomass from winemaking processes. Assumptions established by the German standard for batch testing were used as the methodological procedure, and the anaerobic digestion tests were conducted on a laboratory scale and the volume of biogas generated from each biomass was monitored by means of an automated system. The analyzed scenario showed that the best specific potentials of biogas generation were presented by the must, the raw effluent and the secondary sludge. When analyzing the values considering the percentage of solids in each biomass, the samples that had the most significant results for methane generation were the must, the seed and the grape marc.

Key words: bioenergy, winery biomass, BMP, BBP, methane.

Introdução

A atividade vitivinícola representa um dos principais setores da indústria de processamento de alimentos. De acordo com o Instituto Brasileiro do Vinho (IBRAVIN, 2019), o Brasil é o 13º maior produtor de vinhos do mundo. No país, 90% da produção de uvas para processamento é feita no Rio Grande do Sul, o que, conseqüentemente, implica uma centralização das atividades do setor de transformação, tornando este Estado também responsável pela produção de 90% do vinho tinto, 85% do espumante e 90% do suco de uva.

Dados da Embrapa de 2018 indicam que a produção de uvas é de 1,5 milhões de toneladas/ano. Cada etapa do processo gera diferentes subprodutos, que são basicamente compostos por bagaços, borras, engaços e águas residuárias. O bagaço, de acordo com Muhlack et al. (2018), é uma matéria-prima promissora para a produção de energia renovável. O engaço é considerado uma matéria-prima de baixa valorização, porém, conforme Silva (2003), seu poder calorífico é da ordem de 2000 a 2500 calorias/kg, viabilizando seu aproveitamento energético. De acordo com Oliveira e Duarte (2016), para cada 100 litros de vinho tinto produzido, obtêm-se 25 kg de subprodutos. Desses, aproximadamente 3 kg são de engaço, 13,5 kg de bagaço, 4 kg de semente, 4,4 kg de borra e 0,10 kg de sarro. Segundo Guerini Filho et al. (2018), a digestão anaeróbia de resíduos gerados em vinícolas mostra-se como uma alternativa de tratamento eficiente, devido à alta fração solúvel e biodegradável presente nesses resíduos.

O biogás possui como um de seus principais constituintes o metano (CH_4) e o dióxido de carbono (CO_2). Ainda, são encontrados, em menores proporções, vapores de água (H_2O), sulfeto de hidrogênio (H_2S), hidrocarbonetos, amônia (NH_3), oxigênio (O_2), monóxido de carbono (CO) e também nitrogênio (N_2). A sua composição depende e é variável de acordo com o substrato utilizado e as condições de digestão (KONRAD et al., 2016).

O metano é o constituinte que contribui para a ampliação do poder calorífico do biogás, visto que quanto maior a sua participação na mistura, maior é o poder calorífico deste (COPEL, 2016).

O biogás pode ser utilizado para a produção de eletricidade ou como fonte de calor. Além dessas, a partir de processos de purificação do biogás, o teor de metano pode ser elevado, atingindo características de poder calorífico análogas às do gás natural, o que favorece a sua utilização como biocombustível veicular (KADAM; PANWAR, 2017).

Nesse contexto, considerando a necessidade de ampliar o desenvolvimento de alternativas sustentáveis para o aproveitamento de resíduos e a geração de energia renovável, este trabalho se propôs a investigar o potencial específico de geração de biogás e metano, a partir de biomassas oriundas do processo de vinificação, utilizando o processo de digestão anaeróbia mesofílica.

Material e Métodos

O experimento de digestão anaeróbia das biomassas foi realizado em escala laboratorial, conduzido em batelada e em temperatura mesofílica (35 °C), no Centro de Pesquisa em Energia e Tecnologias Sustentáveis (CPETS) - Tecnovates/Univates. Os substratos investigados foram coletados em uma vinícola localizada na Serra Gaúcha e armazenados sob refrigeração (-8 °C) até o momento de incubação.

Para os ensaios de digestão anaeróbia foram utilizados 27 reatores de 1 litro, preenchidos com 500 g de inóculo e biomassa, sendo 3 reatores (unidades amostrais) para cada tratamento. O inóculo foi constituído de lodo anaeróbio estabilizado, mantido sob condições mesofílicas no laboratório. Os reatores foram divididos em tratamentos de acordo com as biomassas investigadas e controles necessários para a avaliação: inóculo e engaço (Tratamento 1), inóculo e bagaço (Tratamento 2), inóculo e semente (Tratamento 3), inóculo e borra (Tratamento 4), inóculo e mosto (Tratamento 5), inóculo e efluente bruto (Tratamento 6), inóculo e lodo primário (Tratamento 7), inóculo e lodo secundário (Tratamento 8), inóculo e mix (50% bagaço, 20% engaço, 10% lodo primário, 10% lodo secundário e 10% borra) (Tratamento 9). Para a realização dos testes não foi considerada a variedade de vinífera que estava sendo processada no momento da coleta de cada biomassa.

As proporções (inóculo e biomassa) utilizadas nos reatores foram definidas através das premissas descritas pela norma alemã VDI 4630 (2006), a qual considera que o teor de sólidos totais da mistura deve ser menor que 10% e a razão entre os sólidos voláteis da biomassa pelos sólidos totais do inóculo deve ser menor ou igual a 0,5 adotando-se, portanto, uma relação $SV_{inóculo}/SV_{amostra}$ de 2:1. Para validação do experimento, conforme performance do inóculo, o rendimento de biogás do tratamento de celulose deve ser superior a 80% do seu potencial teórico estimado, o que equivale a 600 mLN/gSV (STEIMENTZ, 2014). Os ensaios de digestão anaeróbia para cada biomassa avaliada foram encerrados quando o volume diário de biogás produzido pelo tratamento apresentou-se menor que 1% do volume total acumulado por, no mínimo, três dias consecutivos. Para o monitoramento e quantificação da produção de biogás, os reatores foram conectados em Sistema Automatizado de Medição de Biogás (SAMB) descrito por Konrad et al. (2016) (Figura 1).

Para verificação da qualidade do biogás produzido nos reatores, o teor de metano foi também monitorado durante o ensaio. Em cada reator foram coletadas amostras de 20 mL (três vezes por semana), sendo estas analisadas em sensor de infravermelho específico e com Cromatógrafo Gasoso que identifica a molécula de CH_4 presente no volume de biogás inserido, expressando o resultado em percentual.

Avaliação do Potencial Bioquímico de Biogás (PBB) e Potencial Bioquímico de Metano (PBM)

Inicialmente, fez-se a caracterização físico-química das biomassas, como análises de sólidos

totais, sólidos fixos e sólidos voláteis pelo método gravimétrico e com base na referência *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 2450 Solids 2450G* (1999).

Para a determinação do PBB e PBM dos tratamentos, o volume médio de biogás e metano (mL) obtido pela biomassa avaliada é dividido pela quantidade de sólidos voláteis (gSV) adicionada inicialmente ao reator. No entanto, no reator, haverá também matéria orgânica referente ao inóculo adicionado que, dependendo da sua estabilidade, pode produzir certa quantidade de biogás e, portanto, esta deve ser subtraída do volume total acumulado para obter a verdadeira produção a partir da biomassa específica que se quer avaliar (STEIMENTZ et al., 2016).

Sendo assim, o PBB e o PBM podem ser calculados através da fórmula:

$$PBB \text{ ou } PBM = (V_s - V_b * \frac{mSV_{vis}}{mSV_{ib}}) / mSV_s \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

V_s : Volume acumulado de biogás ou metano do substrato com inóculo

V_b : Volume acumulado de biogás ou metano do branco (inóculo)

mSV_{vis} : massa de sólidos voláteis correspondentes ao inóculo da amostra

mSV_{ib} : massa de sólidos voláteis correspondentes ao inóculo no branco

mSV_s : massa de sólidos correspondentes ao substrato na amostra



Figura 1. SAMB. A - reatores com capacidade de 1L; B - bancada com tubos em forma de “U” conectados aos sensores fotoelétricos; C - Sistema automatizado para medição de biogás composto por bancada suporte para tubos em forma de “U” e sistema de controlador lógico programável (CLP) responsável pelo armazenamento e transferência remota dos dados conectados à incubadora.

Avaliações estatísticas

Os resultados da pesquisa foram tabulados e analisados com o auxílio do software SPSS Statistics da IBM®, versão 20.0. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). Foram utilizados os testes de Kruskal-Wallis e Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade das variáveis. As variáveis não apresentaram distribuição normal e, dessa forma, utilizou-se testes não-paramétricos. O teste de Kruskal-Wallis foi usado para comparar os 9 tratamentos quanto ao grau de geração de gás (biogás e metano) durante o período do estudo. O teste *post hoc* de Dunnett foi usado para analisar as diferenças entre os tratamentos, dois a dois, e de acordo com o tipo de gás gerado. Além desses, testes estatísticos descritivos foram realizados como média, desvio padrão e variância.

Resultados e Discussão

Em relação às análises de ST, SF, SV e pH, com exceção do efluente bruto e do lodo primário, todos os tratamentos apresentaram altos valores de ST, porém com maiores frações de SV, indicando conteúdo biodegradável nas biomassas, o que pode favorecer a conversão em biogás (ACHMON, 2019; HASAN et al., 2019; GUERI et al., 2018).

Conforme Achmon (2019), no processo de digestão anaeróbia ocorre a biodegradação da matéria orgânica e a conversão desta em biogás. Para que essa conversão seja considerada

eficiente, é necessário que percentual de sólidos voláteis sofra alterações, sendo assim, a produção de biogás está diretamente ligada à fração volátil da amostra. A Tabela 1 apresenta a caracterização inicial dos tratamentos utilizados.

Jasko et al. (2012), em suas pesquisas, investigaram a produção de biogás utilizando borras do processo de vinificação. Os resultados encontrados foram mais eficientes na redução de teores de sólidos totais, voláteis e fixos, comparando com os achados deste estudo. No entanto, o rendimento para a geração do biogás teve desempenho muito semelhante. Na Tabela 2 são apresentados os potenciais específicos de geração de biogás e metano.

Ao analisar o potencial específico de geração de biogás e metano, considerando os sólidos voláteis, percebe-se que as biomassas com maior capacidade de converter material orgânico em gás foram as Tratamentos 6, 5 e 8. No entanto, mesmo essas biomassas apresentando ótima eficiência de degradação dos SV para biogás, o potencial específico baseado no teor de sólidos em relação à biomassa *in natura*, demonstrou resultados diferentes em função da fração de sólidos presentes no tratamento de efluente e lodo secundário ser muito baixa. Observou-se que os Tratamentos 5, 3, 4 e 2 apresentaram os melhores rendimentos por tonelada de biomassa fresca.

Em suas pesquisas, Carmiello et al. (2013)

Tabela 1. Caracterização inicial dos tratamentos (média \pm DP).

Tratamento*	ST (%)	SV (%)	VF (%)	pH
Tratamento 1	8,02 (0,04)	47,49 (0,02)	52,51 (0,02)	7,38
Tratamento 2	8,10 (0,05)	46,97 (0,07)	53,03 (0,07)	7,41
Tratamento 3	8,40 (0,02)	46,06 (0,07)	53,94 (0,07)	7,29
Tratamento 4	8,07 (0,02)	47,56 (0,86)	52,44 (0,86)	7,31
Tratamento 5	8,21 (0,00)	47,11 (0,05)	52,89 (0,05)	6,78
Tratamento 6	1,96 (0,00)	65,06 (1,75)	34,94 (1,75)	6,66
Tratamento 7	2,54 (0,003)	55,54 (1,55)	44,46 (1,55)	7,44
Tratamento 8	6,36 (0,001)	43,90 (0,02)	56,10 (0,02)	7,48
Tratamento 9	8,10 (0,023)	47,44 (0,06)	52,56 (0,06)	7,60

*Inóculo e engaço (Tratamento 1), inóculo e bagaço (Tratamento 2), inóculo e semente (Tratamento 3), inóculo e borra (Tratamento 4), inóculo e mosto (Tratamento 5), inóculo e efluente bruto (Tratamento 6), inóculo e lodo primário (Tratamento 7), inóculo e lodo secundário (Tratamento 8), inóculo e mix (50% bagaço, 20% engaço, 10% lodo primário, 10% lodo secundário e 10% borra) (Tratamento 9).

Tabela 2. Resultados da avaliação do potencial bioquímico de biogás e potencial bioquímico de metano.

Tratamento*	Biogás			Metano		
	Total (mL)	m ³ .tonSV ⁻¹	m ³ .ton de biomassa ⁻¹	Total (mL)	m ³ .tonSV ⁻¹	m ³ .ton de biomassa ⁻¹
Tratamento 1	2309,40	187,31	48,62	984,33	127,39	33,07
Tratamento 2	3363,89	324,91	112,28	1554,80	202,21	69,88
Tratamento 3	3260,17	307,21	141,30	1532,27	197,62	90,89
Tratamento 4	5100,76	584,92	115,40	2521,28	345,60	68,19
Tratamento 5	7234,11	891,97	160,61	4049,25	564,39	101,63
Tratamento 6	2289,39	1242,55	5,29	1138,94	675,32	2,87
Tratamento 7	777,88	244,91	1,37	150,01	64,30	0,36
Tratamento 8	1045,53	810,40	2,87	139,49	532,63	1,88
Tratamento 9	3320,75	329,74	72,17	1558,36	207,60	45,44

*Inóculo e engaço (Tratamento 1), inóculo e bagaço (Tratamento 2), inóculo e semente (Tratamento 3), inóculo e borra (Tratamento 4), inóculo e mosto (Tratamento 5), inóculo e efluente bruto (Tratamento 6), inóculo e lodo primário (Tratamento 7), inóculo e lodo secundário (Tratamento 8), inóculo e mix (50% bagaço, 20% engaço, 10% lodo primário, 10% lodo secundário e 10% borra) (Tratamento 9).

obtiveram PBM de 116 e 175 LCH₄/kgSV para as biomassas de bagaço e sementes, respectivamente, corroborando com os valores encontrados neste estudo. Considerando que o revestimento das sementes é espesso, Achkar et al. (2017) concluíram que, ao triturar o bagaço, ocorre a quebra e, conseqüentemente, redução das frações de lignina e celulose, facilitando o processo de digestão, obtendo melhores percentuais de metano.

O estudo realizado por Guerini Filho et al.

(2018) avaliou o potencial de geração de biogás e metano para sete tipos de substratos, oriundos do processo de fabricação de vinho, e encontrou valores que corroboram com este estudo para as biomassas de bagaço e engaço, porém os valores encontrados pelo autor do potencial de geração foram inferiores para as biomassas de lodo primário e secundário.

Na Tabela 3, ao realizar inferência estatística por meio do teste de Kruskal Wallis, visualiza-se que os nove tratamentos diferiram significativamente

Tabela 3. Análise estatística dos resíduos orgânicos gerados em uma vinícola para aproveitamento energético de biogás e metano.

Tratamento*	Biogás	p	Metano	p
Tratamento 1	2309,39 (74,58) b	<0,001***	984,32 (22,12) e	<0,001***
Tratamento 2	3363,89 (102,49) c		1554,80 (75,78) f	
Tratamento 3	3260,16 (36,30) c		1532,26 (21,01) f	
Tratamento 4	5100,76 (53,35)		2521,28 (6,27) g	
Tratamento 5	7234,11 (487,14)		4049,24 (250,72)	
Tratamento 6	2289,38 (122,93) b		1138,93 (30,78) e	
Tratamento 7	777,87 (186,03) a		150,01 (47,53) d	
Tratamento 8	1045,52 (170,65) a		139,48 (59,90) d	
Tratamento 9	3320,75 (51,47) c		1558,36 (30,31) f	

Os valores são apresentados como média e desvio padrão (DP). Teste de Kruskal Wallis para comparar as nove biomassas (IC 95%). p = nível de significância, * = p<0.05. ** = p<0.01. *** = p<0.001. As médias seguidas por letras diferentes indicam uma diferença estatisticamente significativa de biogás (a = a, a ≠ b, a ≠ c, b = b, b ≠ c, c = c) e metano (d = d, d ≠ e, d ≠ f, d ≠ g, e = e, e ≠ f, e ≠ g, f = f, f ≠ g, g = g) no nível de probabilidade, de acordo com o teste de Tukey.

com $p < 0,001$. Já ao analisar os tratamentos por pares, duas a duas, os testes expressaram que o tratamento, contendo apenas inóculo, não diferiu dos tratamentos 7 e 8. O engaço (tratamento 1) não diferiu do tratamento 6 e os tratamentos contendo bagaço, semente e o mix (tratamentos 2, 3 e 9) não diferiram significativamente, considerando o volume total de biogás produzido. Cabe destacar que essas diferenças foram avaliadas considerando apenas o volume total de biogás e não considerou o PPB ou PBM.

Em função de disponibilidade (quantidade de biomassa), atualmente, biomassas como dejetos de bovino, suínos e de aves, silagem e outras culturas energéticas são mais comumente pesquisadas e utilizadas no processo de digestão anaeróbia para a produção de biogás. No entanto, os resultados desta pesquisa evidenciam o potencial que pode ser obtido a partir de resíduos orgânicos gerados no processamento de uva, bem como visualiza-se semelhanças entre os potenciais específicos encontrados com os resultados de outros autores que realizaram investigações neste viés (MATINC et al., 2017; KONRAD et al., 2014; HERRMANN et al., 2013; NEGRI et al., 2014; DA ROS et al., 2016; FENG et al., 2018; ALMEIDA et al., 2017).

Referências

ACHKAR, J.H.E.; LENDORMI, T.; HOBAIKA, Z.; SALAMEH, D.; LOUKA, N.; MAROUN, R.G.; LANOISELLÉ, J.L. Anaerobic digestion of nine varieties of grape pomace: Correlation between biochemical composition and methane production. **Biomass and Bioenergy**, v.107, p.335-344, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2017.10.030>.

ALMEIDA, C. de; BARICCATTI, R.A.; FRARE, L.M.; NOGUEIRA, C.E.C.; MONDARDO, A.A.; CONTINI, L.; GOMES, G.J.; ROVARIS, S.A.; SANTOS, K.G. dos; MARQUES, F. Analysis of the socio-economic feasibility of the implementation of an agro-energy condominium in western Paraná - Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.75, p.601-608, 2017. Doi: [10.1016/j.rser.2016.11.029](https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.029).

Conclusão

Apesquisaconcluiuque:(1)ficouevidentearedução da parcela sólida na maioria dos tratamentos, mostrando adaptabilidade das biomassas ao sistema de digestão, sem sofrer acidificação durante o processo. (2) A produção específica de biogás e metano teve suas variações entre as biomassas, no entanto é demonstrado que todas as biomassas são passíveis de aproveitamento. (3) Os melhores rendimentos na produção de biogás foram obtidos pelas biomassas de mosto, semente, borra e bagaço. (4) Por fim, os resultados atingidos evidenciam a possibilidade de recuperação de energia dos resíduos oriundos do processo de vinificação através da técnica de digestão anaeróbia, propiciando ganhos ambientais e econômicos.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (Fapergs) e à Universidade do Vale do Taquari (Univates) pelo financiamento e apoio à pesquisa. Os autores gostariam de agradecer também à Cooperativa Vinícola Garibaldi e a Tempus Soluções Ambientais e Topográficas, pela colaboração no estudo.

APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20th ed. Washington, DC: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, 1999.

CARAMIELLO, C.; LANCELLOTTI, R.F.; TATÀNO, F.; BARBIERI, L. Anaerobic digestion of selected Italian agricultural and industrial residues (grape seeds and leather dust): combined methane production and digestate characterization. **Environmental Technology**, v.34, n.10, p.1225-1237, 2013. Doi: [ps://doi.org/10.1080/09593330.2012.743597](https://doi.org/10.1080/09593330.2012.743597).

- DA ROS, C.; CAVINATO, C.; BOLZONELLA, D.; PAVAN, P. Renewable energy from thermophilic anaerobic digestion of winery residue: preliminary evidence from batch and continuous lab-scale trials. **Biomass and Bioenergy**, v.91, p.150-159, July 2016. Doi: 10.1016/j.biombioe.2016.05.017.
- FABBRI, A.; BONIFAZI, G.; SERRANTI, S. Micro-scale energy valorization of grape marcs in winery production plants. **Waste Management**, v.36, p.56-165, 2015. Doi: 01016/jwasman201411022.
- FENG, L.; WARD, A.J.; GUIXÉ, P.G.; MOSET, V.; MOLLER, H.B. Flexible biogas production by pulse feeding maize silage or briquetted meadow grass into continuous stirred tank reactors. **Biosystems Engineering**, v.174, p.239-248, 2018. Doi: 10.1016/j.biosystemseng.2018.07.013.
- GUERI, M.V.D.; SOUZA, S.N.M. de; KUCZMAN, O. Parâmetros operacionais do processo de digestão anaeróbia de resíduos alimentares: uma revisão. **Biofix Scientific Journal**, v.3, n.1, p.17-25, 2018. Doi: p://dx.doi.org/10.5380/biofix.v3i1.55837.
- HERRMANN, C.; PROCHNOW, A.; HEIERMANN, C.; IDLER, C. Biomass from landscape management of grassland used for biogas production: effects of harvest date and silage additives on feedstock quality and methane yield. **Grass and Forage Science**, v.69, n.4, p.549-566, 2013. Doi: https://doi.org/10.1111/gfs.12086.
- JASKO, J.; SKRIPSTS, E.; DUBROVSKIS, V. Biogas production of winemaking waste in anaerobic fermentation process. **Engineering for Rural Development**, v.24, p.576-579, May 2012.
- KADAM, R.; PANWAR, N.L. Recent advancement in biogas enrichment and its applications. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.73, n.C, p.892-903, 2017. Doi: 10.1016/j.rser.2017.01.167.
- KONRAD, O.; BEZAMA, A.B.; PRADE, T.; BACKES, G.M.; OECHSNER, H. Enhancing the analytical capacity for biogas development in Brazil: Assessment of an original measurement system for low biogas flow rates out of agricultural biomass residues. **Journal of the Brazilian Association of Agricultural Engineering**, v.36, n.5, p.792-798, set./out. 2016a. Doi: 10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v36n5p792-798/2016
- KONRAD, O.; GUERINI FILHO, M.; LUMI, M.; HASAN, C. **Atlas das biomassas do RS para produção de biogás e biometano**. Lajeado: Editora da Univates, 2016b.
- KONRAD, O.; KOCH, F.F.; LUMI, M.; TONETTO, J.F.; BEZEMA, A. Potential of biogas production from swine manure supplemented with glycerine waste. **Engenharia Agrícola**, v.34, n.5, p.844-853, Sept./Oct. 2014. Doi: https://doi.org/10.1590/S0100-69162014000500004
- MATINC, C.; TONETTO, J.F.; HASAN, C.; KONRAD, O. Potencial de produção de biogás a partir da codigestão de dejetos da suinocultura e bovinocultura. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.8, n.4, jun./nov. 2017. Doi: https://doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2017.004.0013.
- MUHLACK, R.A.; POTUMARTHI, R.; JEFFERY, D.W. Sustainable wineries through waste valorisation: A review of grape marc utilisation for value-added products. **Waste Management**, v.72, p.99-118, Feb. 2018. Doi: 10.1016/j.wasman.2017.11.011.
- NEGRI, M.; BACENETTI, J.; BRAMBILLA, M.; MANFREDINI, A.; CANTORE, A.; BOCCHI, S. Biomethane production from different crop systems of cereals in Northern Italy. **Biomass and Bioenergy**, v.63, p.321-329, 2014. Doi: 10.1016/j.biombioe.2014.01.041.
- OLIVEIRA, M.; DUARTE, E. Integrated approach to winery waste: waste generation and data consolidation. **Frontiers of Environmental Science & Engineering**, v.10, n.1, p.168-176, 2016. Doi: 10.1007/s11783-014-0693-6.
- SILVA, L.R. Caracterização dos subprodutos da vinificação. **Spectrum**, n.28, p.123-133, out. 2003.
- STEIMENTZ, R.L.R.; MEZZARI, M.P.; SILVA, M.L.B. da; KUNZ, A.; AMARAL, A.C.; TÁPPARO, D.C.; SOARES, H.M. Enrichment and acclimation of anaerobic mesophilic microorganism's inoculum for standardization of BMP assays. **Bioresource Technology**, v.219, p.21-28, 2016.
- VDI 4630. **Fermentation of organic materials: characterization of the substrate, sampling, collection of material data, fermentation tests**. Germany: Verein Deutscher Ingenieure, 2006.
- WANG, M.; LI, W.; LI, P.; YAN, S.; ZHANG, Y. An alternative parameter to characterize biogas materials: available carbon-nitrogen ratio. **Waste Management**, v.62, p.76-83, Feb. 2017.
- WENDLER, D.F. **Sistema de gestão ambiental aplicado a uma vinícola: um estudo de caso**. 176 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Santa Maria, 2009. Doi: http://repositorio.ufsm.br/handle/1/8124.



Sofia Caroline Moraes Signorelli

Caracterização da borra proveniente do processo de vinificação e avaliação do seu potencial energético

Sofia Caroline Moraes Signorelli¹

Mariana Ery Nakashima¹

Tânia Forster Carneiro²

Renan Felício dos Reis³

¹Unicamp
13083-852 Campinas, SP

²Unicamp
13083-000 Campinas, SP

³IFSP
18145-090 São Roque, SP

Autor correspondente:
sofia.cms@gmail.com

A destinação do resíduo borra, uma espécie de lodo que se acumula nos tanques após a etapa de trasfega na produção do vinho tinto, é um problema na indústria vitivinícola.

Visando à destinação eficiente e seu uso em aplicações rentáveis, neste estudo propõe-se a caracterização físico-química e a análise do poder calorífico superior (PCS) da borra. Na caracterização inicial, os parâmetros analisados foram: demanda química de oxigênio (DQO), pH, sólidos totais (ST), sólidos voláteis (SV), sólidos fixos (SF) e densidade. A borra apresenta pH baixo, 4,05 e DQO alta (6.290,00 mg/L), o que permite classificá-la como um resíduo potencialmente poluidor. O PCS obtido para a borra foi de $1,38 \cdot 10^4$ J/g, o qual se equipara com o poder calorífico de materiais usualmente utilizados para cogeração de energia, tais como o bagaço de cana de açúcar ($1,82 \cdot 10^4$ J/g) e a madeira de *P. gonoacantha* ($3,23 \cdot 10^4$ J/g).

Palavras-chave: borra, resíduo de viticultura, poder calorífico superior, demanda química de oxigênio.

Abstract

Characterization of lees resulting from the winemaking process and evaluation of their energy potential

The disposal of lees accumulated in tanks before the racking is a problem in the wine industry. Aiming an efficient disposal and a profitable use, this paper presents a characterization of this waste in terms of physical-chemical and high heating value (HHV) analysis. In the initial characterization, the parameters analyzed were chemical oxygen demand (COD), pH, total solids (TS), volatile solids (VS), fixed solids (FS) and density. In relation to the results, the lees presented low pH, 4.05, and high COD (6,290.00 mg/L), which allows classifying it as a potential polluter. The HHV obtained was $1.38 \cdot 10^4$ J/g, which is similar to HHV of materials usually used in energy cogeneration processes, such as sugarcane bagasse (HHV $1.82 \cdot 10^4$ J/g) and charcoal from *P. gonoacantha* (HHV $3.23 \cdot 10^4$ J/g).

Key words: lees, winemaking residue, high heating value, chemical oxygen demand.

Introdução

Com o crescimento e o aumento da produtividade do setor vitivinícola, tem-se verificado maior preocupação com a destinação dos efluentes e resíduos sólidos resultantes de suas atividades, uma vez que as questões ambientais tornam-se cada vez mais relevantes nos aspectos de valorização e competitividade na gestão empresarial (KONRAD et al., 2013), visto que, dentre as tendências para esta nova década está a exigência dos consumidores em relação à responsabilidade das indústrias em buscar promover o que se denomina desenvolvimento sustentável, com o reaproveitamento e valorização dos resíduos (REGO, 2020), corroborando com o que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS - Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010).

Na elaboração de vinhos são geradas grandes quantidades de efluentes, pois envolve uma gama significativa de recursos, tais como: água, energia, fertilizantes e suplementos orgânicos (ARCESE et al., 2012). Os efluentes gerados durante a elaboração de vinho são provenientes de várias fases do processamento do produto e da limpeza da adega (PIRRA, 2005), contendo etanol, açúcares, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, leveduras e bactérias, dentre outros (LECHINHOSKI, 2015). Esses resíduos são, em geral, biodegradáveis. No entanto, o seu descarte incorreto pode ocasionar impactos negativos sobre o sistema hídrico, como, por exemplo, o aumento da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO), que tende a inviabilizar a manutenção e equilíbrio da fauna desse ecossistema devido à depleção de oxigênio dissolvido (OD) nos corpos d'água (DESENNE et al., 2003; RANGARAJ et al., 2010; LOANNOU et al., 2015).

Neste artigo aborda-se a destinação de um dos resíduos da produção de vinho: a borra, que é um resíduo composto por partículas de resíduos de uva e leveduras mortas (BARCIA, 2014), além de compostos inorgânicos e fenólicos.

Segundo o Regulamento (CE) 1493/99 do Conselho da União Europeia, a borra deposita-se no fundo dos tanques na indústria vitivinícola após a fase de fermentação, durante as etapas de clarificação e trasfega. Esse resíduo é produzido em grandes quantidades durante a produção de

vinhos, como na Europa, onde são obtidos de 0,42 a 1,26 milhões de toneladas de borra anualmente (DIMOU et al., 2016).

Atualmente, após a borra ser recolhida dos equipamentos, ela é destilada. A partir desse processo, obtém-se um líquido altamente alcoólico, que servirá para a produção do álcool vínico ou de graspa, dependendo do seu grau alcoólico. Tanto o álcool vínico quanto a graspa são vendidos. No entanto, segundo responsáveis pela produção, em geral, sua venda não é significativamente lucrativa, contribuindo para mitigar gastos com a destinação da borra.

Após a destilação, há um menor teor de umidade na borra, apresentando um aspecto mais denso. A fim de dar uma destinação a este resíduo, a borra normalmente é dispersada na área de plantação da própria vinícola. Esse processo deve ser feito em quantidades pequenas, a fim de que o crescimento das uvas não seja prejudicado pelo elevado teor de matéria orgânica e pH ácido característicos desse material, demandando, para essa prática, áreas mais extensas para dispersões mais equilibradas.

Atualmente, é comum vinícolas não realizarem o controle das características físico-químicas da borra, resultando em práticas menos plausíveis/oportunas, o que embasa necessidade de pesquisa e conhecimento sobre a caracterização e possibilidades de tratamento e aproveitamento desse resíduo, visando à otimização do processo como um todo. Além disso, o estudo de reaproveitamento da borra tem como objetivo mitigar os custos e as consequências de sua destinação, assim como avaliar possíveis oportunidades de economia para o gerador como, por exemplo, a utilização da borra para fins energéticos.

Esta investigação objetivou caracterizar a borra do vinho tinto por meio de análises físico-químicas, tais como pH, densidade aparente, demanda química de oxigênio (DQO), sólidos totais (ST), sólidos fixos (SF) e sólidos voláteis (SV), e a realização da comparação do poder calorífico superior (PCS) da borra com o de outros materiais, tais como bagaço de cana e madeira, consultados na literatura, com vistas ao potencial da borra como fonte de cogeração de energia.

Material e Métodos

A borra utilizada como matéria-prima para as análises foi o resíduo retirado diretamente dos tanques após a fase de trasfega do vinho tinto, a 18 °C. Esse resíduo foi gerado durante a elaboração do vinho tinto da videira Cabernet Franc enxertada sobre o porta-enxerto Paulsen, na safra de Julho de 2018.

Na caracterização inicial foram realizadas análises de pH, densidade aparente, ST, SF, SV e DQO. Todas as análises foram realizadas em triplicada com distintos pontos de amostragem aleatórios (*pool amostral*).

Para a determinação do pH de cada amostra foi utilizado um pHmetro de bancada da marca Digimed. A densidade aparente da borra foi medida em provetas de 100 mL com, respectivamente 50, 25 e 50 mL de amostra. Cada proveta, previamente tarada, foi pesada em uma balança analítica (Mettler Toledo AB204 ± 0,01) e as densidades foram calculadas por meio da relação massa de amostra por volume na proveta.

A DQO indica a quantidade de oxigênio consumida por materiais e por substâncias orgânicas e minerais que são oxidadas em determinadas condições (ZUCCARI et al., 2005). Essa análise foi determinada por meio do método 4520D do Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 1998). Para a plotagem da curva analítica (Figura 1) foram utilizadas diluições da solução padrão de hidrogenoftalato de potássio (KHP), nas concentrações 100 mg DQO/L, 500

mg DQO/L, 700 mg DQO/L, 900 mg DQO/L e 25 mg DQO/L, cujas absorbâncias foram medidas no espectrofotômetro (HACH, DR4000U) a 610 nm.

A quantificação de ST seguiu o método 2540B proposto por Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 1998). A estufa utilizada foi da marca Fanem, modelo 315 SE. O teor de umidade e ST foram calculados pelas Equações 1 e 2 a seguir.

$$U = \frac{(m_{ca} - m_{cas})}{m_a} \times 100 \quad (1)$$

$$ST = 100 - U \quad (2)$$

Onde, U (%) é a porcentagem de umidade da amostra seca a 105 °C; m_{ca} (g) é a massa do cadinho somada à massa da amostra úmida; m_{cas} (g) é a massa do cadinho somada à massa da amostra seca em estufa; m_a é a massa de amostra úmida e ST (%) é a porcentagem de sólidos totais.

Os SF e SV foram determinados pelo método 2540 (APHA, 1998). Os cálculos realizados foram determinados pelas Equações 3 e 4.

$$SV = \frac{(m_{cas} - m_{cam})}{(m_{cas} - m_c)} \cdot ST \quad (3)$$

$$SF = ST - SV \quad (4)$$

SV (%) é a porcentagem de sólidos totais voláteis; m_{cam} é a massa do cadinho somada à massa da amostra após a mufla; m_c é a massa do cadinho e SF (%) é a porcentagem de sólidos totais fixos.

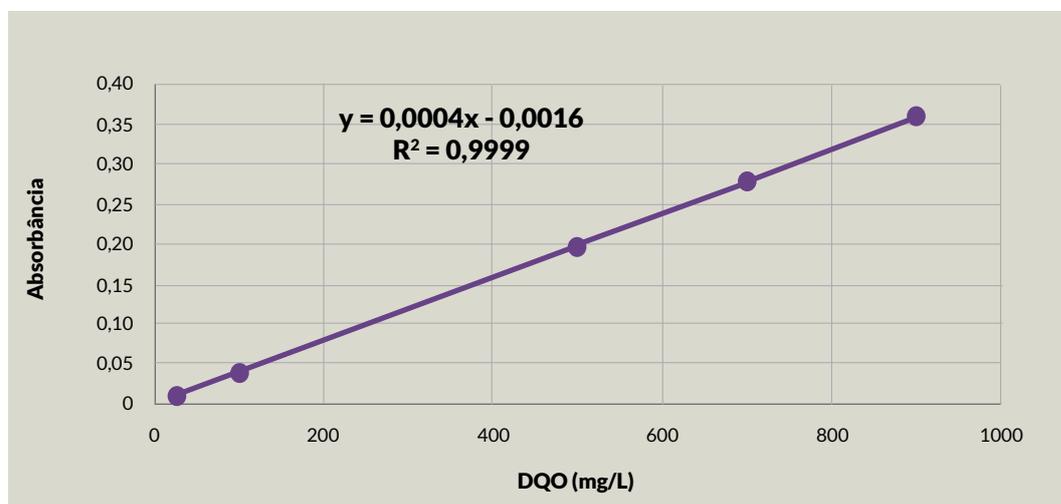


Figura 1. Curva de calibração (DQO). 07/06/2018.

O poder calorífico superior (PCS) foi determinado somente para a borra previamente seca em estufa (24 h, 110 °C) por meio de uma bomba calorimétrica isotérmica (IKA, C200, EUA) contemplando a norma internacional DIN 51900. A análise foi realizada em duplicata com seleção de amostragem aleatória (*pool* amostral) e uma massa de $0,9284 \pm 0,0057$ g de borra.

Resultados e Discussão

Caracterização inicial

O valor de pH obtido para o resíduo (Tabela 1) é condizente com o esperado, pois o vinho possui um pH em torno de 3,1 a 3,6 (AMERINE, 1976). No entanto, esse resultado indica que o lançamento da borra na plantação pode ocasionar a diminuição do pH do solo, contribuindo para a necessidade de ajuste da acidez para o plantio das videiras, podendo ocasionar aumento nos gastos relacionados à preparação do solo. Vale ressaltar que o pH ideal para o cultivo de videiras, na profundidade de até 20 cm, é cerca de 6,0 (MANDELLI; MIELE, 2008).

Outro resultado, também indicativo de que a deposição da borra no solo não é a destinação mais adequada para esse resíduo, é o elevado valor de DQO (Tabela 1) indicando que grande quantidade de oxigênio é demandada para o consumo das substâncias orgânicas e minerais desse resíduo, demonstrando, assim, seu potencial como agente poluidor (JIRKA; CARTER, 1975).

A borra apresentou baixo teor de ST (Tabela 1), devido à presença de alto teor de umidade da amostra, umidade essa composta principalmente por álcool e água. Entretanto, atualmente esses líquidos são em parte extraídos na destilação da borra para a produção de um tipo de grapa e álcool vínico. Mesmo assim, na necessidade de redução de umidade da borra para aproveitamento adequado do resíduo, alguns processos de desaguamento e secagem podem ser aplicados como leitos naturais de secagem e drenagem, centrifugação, prensagem (filtros-prensa e prensa desaguadora), biossecagem e métodos térmicos (REIS, 2017).

Nota-se que o percentual de SV em relação ao resultado de ST foi de 87,53% e, conseqüentemente, o resultado de SF foi de 12,47%. Esse resultado de SV demonstra elevado teor de matéria orgânica na borra, o que é um resultado positivo, considerando a possibilidade de cogeração de energia a partir da queima desse resíduo. Além disso, se necessária remoção de umidade, posterior à destilação, para que seja viável agregar esse resíduo em processo de combustão para fins energéticos – o que demanda teor de ST mínimo de 45% (KUDRA et al., 2002), ou de 50% (SILVA; MORAIS, 2008), ou de 57% (GYLLENHAMMER, 1998; ZHAO et al., 1999) ou de 60% (GÖTTSCHING et al., 1996) para resíduos distintos com comportamento semelhante –, o processo de biossecagem da borra pode ser uma alternativa promissora para manutenção de elevado valor de SV, mesmo após perda de umidade em processo biológico de remoção de umidade (REIS, 2019).

Tabela 1. Caracterização físico-química da borra de vinho da videira Cabernet Franc enxertada sobre o porta-enxerto Paulsen, safra julho/2018.

Análise	Valor médio	
Densidade (g/mL)	1,00	± 0,01
pH	4,05	-
DQO (mg/L)	6290,00	± 125,00
Umidade (%)	92,06	± 0,02
ST (%)	7,94	± 0,02
SV (%)	87,53	± 2,01
SF (%)	12,47	± 2,01

Poder calorífico superior

O resultado da análise do PCS para a borra seca foi de $13.785,5 \pm 156,3$ J/g. Visando a analisar se o resíduo apresenta um PCS atrativo, isto é, se indica um potencial uso para a produção de calor a partir da queima, o PCS obtido para a borra foi comparado com o de alguns materiais usualmente utilizados para esse fim (Tabela 2). Observa-se que a borra seca apresenta PCS de mesma ordem de grandeza que o bagaço de cana de açúcar seco, da madeira *P. gonoacantha*, do bagaço de cana úmido (50% de umidade), e da média de lodo de esgoto. Ressalta-se que a borra seca apresenta PCS 31,15% maior do que o do bagaço de cana de açúcar úmido e 13,76% maior do que a média do lodo de esgoto biosseco (REIS et al., 2019), que já é aplicado na indústria visando à cogeração energética (SILVA; MORAIS, 2008).

Tabela 2. PCS de materiais usualmente utilizados para geração de energia através da queima.

Material	PCS base seca (10^4 J/g)
Borra	1,38
Bagaço de cana seco ^a	1,82
Bagaço de cana (U = 50%) ^a	0,95
Madeira de <i>P. gonoacantha</i> ^b	1,95
Lodo de esgoto, média ^c	1,19

^aSilva; Morais (2008), ^bOliveira et al. (2010), ^cReis et al. (2019).

Esses resultados demonstram que a borra possui um potencial satisfatório para a produção de energia a partir da queima, já que esses materiais citados têm sido usualmente agregados para esse fim.

Além disso, menciona-se a importância de se obter o teor de umidade ou ST da borra após destilação, uma vez que esse processo se trata de uma prática comumente adotada para a borra. Ressalta-se essa necessidade, pois o teor de umidade em termos de água presente no subproduto para ser submetido à queima é um parâmetro de grande relevância para se indicar ou não processo de remoção de umidade após a destilação e antes da submissão à combustão e consequente aproveitamento energético.

Conclusão

1. A borra é um resíduo que possui elevado teor de matéria orgânica (DQO e SV) e pH ácido (4,05). Logo, deve receber destinação adequada de maneira a não impactar negativamente o meio ambiente. Além disso, sua disposição diretamente no plantio gera impactos ao solo, podendo culminar em gastos desnecessários com correção de pH e qualidade do solo.
2. O PCS da borra seca apresentou resultados atrativos ($1,38 \cdot 10^4$ J/g), comparando-se, em ordem de grandeza, com o PCS de outros materiais já conhecidos e utilizados como combustíveis para geração de energia como, por exemplo, o bagaço de cana de açúcar ($1,82 \cdot 10^4$ J/g), a madeira *P. gonoacantha* ($1,94 \cdot 10^4$ J/g) e o lodo de esgoto ($1,19 \cdot 10^4$ J/g).
3. Existe grande carência de trabalhos com publicação de resultados de caracterização da borra do vinho para fins de aproveitamento, principalmente relativos aos parâmetros utilizados nesta pesquisa e direcionamento de ganho energético.
4. É necessário o reaproveitamento da borra proveniente do processo de vinificação, uma vez que se trata de resíduo e não rejeito, por isso, são bem-vindas investigações que explorem possibilidades de obter maior conhecimento e aproveitamento desse subproduto.

Agradecimentos

À Vinícola Góes, localizada na cidade de São Roque (SP), pelo fornecimento do resíduo necessário para a realização da pesquisa, assim como por todas as informações acerca dos processos vinícolas. Os autores agradecem o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Fapesp (2018/05999-0; 2018/14938-4).

Referências

- AMERINE, M.A.; OUGH C.S. **Análisis de vinos y mostos**. Zaragoza: Acribia, 1976.
- APHA. **Standard Methods for the examination of water and wastewater**. 20th ed. Washington, DC: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environmental Federation, 1999.
- ARCESE, G.; LUCCHETTI, M.C.; MARTUCCI, O. Analysis of sustainability based on life cycle assessment: an empirical study of wine production. **Journal of Environmental Science and Engineering**, v.1, B, p.682-689, May 2012.
- BARCIA, M.T. **Estudo dos compostos fenólicos e capacidade antioxidante de subprodutos do processo de vinificação**. 2014. 208p. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas.
- BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010.
- DESENNE, A.; MACARY, F.; MONZIE, B.; MOUQUOT, P. **Effluents vinicoles: des connaissances et une méthode pour choisir sa filière de traitement**. Versailles, FR: QUAE, 2003.
- DIMOU, C.; VLYSIDIS, A.; KOPSAHELIS, N.; PAPANIKOLAOU, S.; KOUTINAS, A.A.; KOOKOS, I.K. Techno-economic evaluation of wine less refining for the production of value-added products. **Biochemical Engineering Journal**, v. 16, C, p.157-165, 2016. Doi: 10.1016/j.bej.2016.09.004.
- GÖTTSCHING, L.; HAMM, U.; PLATZER, E.; PUTZ, H.J. **Analysis of waste paper recycling and disposal options in Germany**. Darmstadt, Germany: IIED Report, 1996.
- GYLLENHAMMAR, M. **Combustion of deinking sludge and fiber sludge in bark fired boilers**. Sweden, Uppsala : Forestry research Inst. Of Sweden, 1998.
- JIRKA, A.M.; CARTER, M.I. Micro semiautomated analysis of surface water and waste waters for chemical oxygen demand. **Analytical Chemistry**, v.47, n.8, p.397-1402, July 1975. Doi: <https://doi.org/10.1021/ac60358a004>.
- KONRAD, O.; LUMI, M.; SECCHI, F.J.; BRIETZKE, D.T.; SALVIATO, L.F. Eficiência no polimento do efluente de vinícola utilizando o sistema de “wetland” constituído. **Engenharia Ambiental**, v.10, n.3, p.178-187, maio/jun. 2013.
- KUDRA, T.; GAWRZYNSKI, Z.; GLASER, R.; STANISLAWSKI, J.; POIRIER M. Drying of pulp and paper sludge in a pulsed fluid bed dryer. **Drying Technology**, v.20, n.4-5, p.917-933, 2002. Doi: <https://doi.org/10.1081/DRT-120003769>.
- LECHINHOSKI, M. **Tratamento Físico-Químico em Efluente de Vinícola de Pequeno Porte**. 2015. 130p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Curitiba.
- LOANNOU, L.A.; PUMA, G.L.; FATTA-KASSINOS, D. Treatment of winery wastewater by physicochemical, biological and advanced processes: a review. **Journal of Hazardous Materials**, v.286, p.343-368, April 2015. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.12.043>.
- MANDELLI, F.; MIELE, A. Manejo e práticas culturais. In: NACHTIGAL, J.C.; MAZZAROLO, A. (Ed.). **Uva: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. p.95-108. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).
- OLIVEIRA, A.C.; CARNEIRO, A. de C.O.; VITAL, B.R.; ALMEIDA, W.; PEREIRA, B.L.C.; CARDOS, M.T. Parâmetros de qualidade da madeira e do carvão vegetal de *Eucalyptus pellita* F. Muell. **Scientia Forestalis**, v. 38, n.87, p.431-439, set. 2010.

PIRRA, A.J.D. **Caracterização e tratamento de efluentes vinícolas da região demarcada do Douro**. 2005. 296p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Fitotecnia e Engenharia Rural, Vila Real, Portugal.

RANGARAJ, G.; RAJAGOPAL, R.; THANIKAL, J.V.; RAMANUJAM, R.A.; TORRIJOS, M. Anaerobic treatment of winery wastewater in fixed bed reactors. **Bioprocess and Biosystems Engineering**, v.33, n.5, p.619-628, Sept. 2009. Doi: 10.1007/s00449-009-0387-9

REIS, R.F. **Sistema de remoção de água de lodo anaeróbio de reator UASB com duas fases: desaguamento inicial em leito de drenagem seguido de biossecagem**. 2017. 253p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo.

REIS, R.F.; CORDEIRO, J.S.; FONT, X.; ACHON, C.L. The biodrying process of sewage sludge - a review. **Drying Technology**, v.38, n.10, p.1-14, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1080/07373937.2019.1629689>.

REGO, R.A. Produtos - Oportunidades de Inovação. In: MORAES, L.C. (Ed.). **Brasil Food Trends 2020**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.brazilfoodtrends.com.br/Brasil_Food_Trends/>. Acesso em: 27 out. 2018.

SILVA, M.B. da; MORAIS, A. dos S. Avaliação energética do bagaço da cana em diferentes níveis de umidade e graus de compactação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008.

ZHAO, C.; CHEN, X.; HUANG, C.; LAN, J.; DUAN, Y.; CUI, G.; WANG, W. Fluidization and incineration of pulp and paper mill sludge in BFB. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON FLUIDIZED BED COMBUSTION, 15., 1999, Savannah. **Anais...** Savannah: OSTI, 1999. Resumo 20006762.

ZUCCARI, M.L.; GRANES, C.A.F; LEOPOLDO, P.R. Determinação da demanda química de oxigênio (DQO) em águas e efluentes por método colorimétrico alternativo. **Energia na Agricultura**, v.20, n.4, p.69-8205.



Valentina Florencia Savia Vidales

Caracterização do bagaço de uvas brancas para obtenção de farinhas destinadas à suplementação alimentar

Valentina Florencia Savia Vidales¹

Tairane Elisane Teixeira Pires²

Jander Luis Fernandes Monks³

Deisi Cerbaro¹

Lucas Dal Magro¹

¹IFSul - CaVG
96060-290 Pelotas, RS

²Vinícola Perini
95170-971 Farroupilha, RS

³IFSul
96015-360 Pelotas, RS

Autor correspondente:
lucas.dalmagro@yahoo.com.br

Na última década, foram processados, em média, 665 milhões de quilos de uva por ano pelas empresas do estado do Rio Grande do Sul, os quais têm gerado uma grande parcela de resíduos, com alta quantidade de material orgânico, que possuem um processo lento de decomposição. Esse resíduo, chamado de bagaço, é rico em compostos bioativos e fibras, que são benéficos à saúde. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi realizar um estudo comparativo entre farinhas obtidas através do aproveitamento do bagaço proveniente da vinificação de uvas brancas de diferentes espécies, *Vitis vinifera* e *Vitis labrusca*, quanto aos aspectos químicos e nutricionais para a suplementação alimentar. Nos resultados obtidos, destacou-se nos quesitos fibras e proteínas a farinha de Niágara Branca, onde foi obtido 56,79% de fibra alimentar total e 10,02% de proteínas. No que diz respeito a carboidratos e antioxidantes totais destacou-se a farinha de Moscato Giallo, onde foi obtido 52,86% de carboidratos e 1,32 $\mu\text{mol.g}^{-1}$ TE de antioxidantes totais. Conclui-se que ambas as farinhas apresentam boas características nutricionais, podendo ser destinadas à suplementação alimentar e, dadas as diferenças, podem ser direcionadas a públicos alvo distintos. Além do benefício à saúde, o reaproveitamento do bagaço também auxilia no problema de descarte e logística, diminuindo o impacto ambiental e agregando lucro.

Palavras-chave: vinificação, compostos bioativos, nutrição.

Abstract

Characterization of white grape pomace to obtain flours intended for food supplementation

In the last decade, an average of 665 million kilos of grapes were processed per year by companies in the Rio Grande do Sul state, which has generated a large portion of residues with high amount of organic material that has a slow decomposition process. This residue, called pomace, is rich in bioactive compounds and fibers that are beneficial to health. Thus, the objective of this work was to carry out a comparative study between flours obtained through the use of pomace from the winemaking of different species of white grapes, *Vitis vinifera* and *Vitis labrusca*, regarding the chemical and nutritional aspects for food supplementation. The results showed that White Niagara flour stood out in relation to fibers and proteins, obtaining 56.79% of total dietary fiber and 10.02% of proteins. The highlight of the analysis of carbohydrates and total antioxidants was the Moscato Giallo flour, presenting 52.86% of carbohydrates and 1.32 $\mu\text{mol.g}^{-1}$ TE of total antioxidants. The conclusion is that both flours have good nutritional characteristics and can be used for food supplementation. Moreover, due to their nutritional differences, they can be aimed at different target groups. In addition to the health benefit, the reuse of pomace also helps with disposal and logistics issues, reducing environmental impact and adding profit.

Key words: winemaking, bioactive compounds, nutrition.

Introdução

A uva encontra-se entre as frutas mais consumidas em nível mundial, sendo destinada para o consumo *in natura*, bem como para a produção de vinhos, espumantes, sucos e geleias, para indústria farmacêutica, entre outros (TARSITANO, 2001). Segundo a Organização Internacional da Vinha e do Vinho, o cultivo mundial da uva chega a 7,4 milhões de hectares, espalhando-se pelos cinco continentes (OIV, 2019).

A uva é classificada como *Vitis* spp. e, hoje em dia, são conhecidas mais de 10 mil variedades (FERRARI, 2010). A espécie mais cultivada em nível mundial é a *Vitis vinifera* L., que tem sua origem na Eurásia, sendo a principal espécie utilizada na elaboração de vinhos e seus derivados, destacando-se pela fineza. Outra espécie muito difundida é a *Vitis labrusca* L., originária da costa leste dos Estados Unidos, muito utilizada na produção de sucos de ótima qualidade, ressaltando o aroma foxado e sabor aframboesado tão característicos destas (GIOVANNINI, 2014).

A vitivinicultura brasileira caracteriza-se pela sua diversidade e, diferentemente dos produtores do velho mundo, a base da produção de vinhos no país é de uvas americanas e híbridas, que representam 77% dos produtos industrializados (SILVA et al., 2015). No país, a maior parte da produção concentra-se no estado do Rio Grande do Sul, onde foram processadas, segundo dados do Sistema de Declarações Vinícolas, 614,2 mil toneladas de uvas no ano de 2019 (SISDEVIN, 2019).

O crescimento da vitivinicultura no Brasil faz com que, no período de safra, haja uma grande quantidade de resíduos gerados. Com base em dados do Sisdevin (2019), somente no estado do Rio Grande do Sul foram geradas aproximadamente 122,8 mil toneladas de bagaço em 2019.

O bagaço é o resíduo gerado durante o processo de vinificação, sendo composto pela película da uva, sementes e partes do engaço (CAMPOS, 2005). Segundo Ferreira et al. (2012), cerca de 20% do peso das uvas é formado pelo bagaço que, se mal descartado, pode gerar problemas ambientais gravíssimos, como contaminação de solos e águas.

Apesar de o bagaço ser geralmente tratado como um resíduo, ele possui diversas propriedades interessantes, podendo ser utilizado para a fertilização do próprio vinhedo, o qual pode repor até 50% dos nutrientes exigidos pela planta para a maturação do fruto (FERRARI, 2010). Além disso, pode ser destinado para a destilação, para a indústria farmacêutica, cosmética ou de alimentos, uma vez que é rico em compostos fenólicos e fibras. Esses compostos podem trazer benefícios à saúde humana, por meio de ações antioxidantes, anti-inflamatória, anticancerígena, no controle dos níveis de colesterol, dentre outras (CASTILLA et al., 2006; CAMARGO et al., 2007; ZUNINO, 2009; MUDNIC et al., 2010).

Perante a problemática de grande geração de resíduos, descarte e logística, é importante a busca por alternativas de reaproveitamento do bagaço de uva. Dessa forma, este trabalho teve por objetivo o estudo das características nutricionais e bioativas de farinhas provenientes de bagaços de uvas brancas de diferentes espécies, *Vitis vinifera* e *Vitis labrusca*, a fim de avaliar a aptidão destas para destinação como suplemento alimentar.

Material e Métodos

Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizado bagaço de uvas brancas das variedades Moscato Giallo (*Vitis vinifera*) e Niágara Branca (*Vitis labrusca*) da safra 2019, as quais foram vinificadas pelo método tradicional de vinhos brancos, onde o bagaço não passou pela fermentação alcoólica. As uvas foram adquiridas pelo IFSul, Campus Pelotas - Visconde da Graça, sendo a Moscato Giallo proveniente do município de Piratini (RS) e a Niágara Branca do município de Morro Redondo (RS).

A obtenção do bagaço, em ambas as variedades, aconteceu nos primeiros estágios da vinificação em branco, onde as uvas passaram pelas etapas de desengace/esmagamento e prensagem, obtendo, assim, a separação do bagaço do líquido. O bagaço obtido, não fermentado, foi acondicionado em sacos plásticos e levado ao congelamento para posterior liofilização.

Os bagaços foram liofilizados no IFSul Campus

Pelotas, no laboratório de Biotecnologia, em liofilizador modelo LIOTOP L101, durante 4 e 7 dias, respectivamente, para a Niágara Branca e a Moscato Giallo até completarem o processo de secagem. Logo após a liofilização, os bagaços foram triturados em liquidificador, sem realizar a separação das sementes, armazenados em sacos plásticos, selados e recobertos com papel pardo, e acondicionados a -8 °C para posterior análise.

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Biotecnologia do IFSul, Campus Pelotas, no Laboratório de Análises Físico-químicas do IFSul, Campus CaVG, e no Laboratório de Piscicultura da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). As variáveis químicas avaliadas nas farinhas foram: umidade, proteínas, lipídios, cinzas, fibras, carboidratos e capacidade antioxidante.

Os teores de umidade, cinzas, lipídeos e nitrogênio total (fator 6,25 para conversão de nitrogênio em proteínas totais) foram realizados segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os teores de fibra alimentar total, solúvel e insolúvel foram estimados conforme o método enzimático-gravimétrico da AOAC (1995), e a quantidade de carboidrato foi calculada pela diferença entre 100 e a soma obtida pelos conteúdos de proteínas, lipídios, fibras, umidade e cinzas.

Para a realização das análises de capacidade antioxidante, foi realizada uma extração das farinhas com solvente hidroalcoólico (etanol/água com relação 50:50), conforme descrito por Costa et al. (2018). O extrato obtido foi preparado com 5 g de amostra e 50 mL do solvente, o qual ficou em agitação por 2 h a 50 rpm. Transcorrida essa etapa, as amostras foram centrifugadas a 3.200 rpm por 10 min. Por fim, os extratos foram transferidos para balões volumétricos de 50 mL e o volume foi corrigido com solvente.

A capacidade antioxidante dos extratos das farinhas foi determinada por 2,2-difenil-1 picrilhidrazil (DPPH), segundo o método descrito por Ozgen et al. (2006). As amostras foram analisadas por espectrofotometria a 515 nm e os resultados foram expressos em micromoles de Trolox por grama de farinha ($\mu\text{mol.g}^{-1}$ TE).

Todas as análises foram realizadas em triplicatas e

os resultados obtidos foram submetidos ao Teste t de Student a 5 % de significância.

Resultados e Discussão

A partir dos resultados da composição proximal e da capacidade antioxidante das farinhas, pôde ser observada uma grande influência das variedades de uva sobre os resultados obtidos. Somente os conteúdos de fibras solúveis não apresentaram diferenças significativas, conforme análise estatística aplicada (Test t de Student a 5% de significância) (Tabela 1).

O teor de umidade interfere diretamente na estabilidade dos produtos alimentícios, método de conservação e tempo de prateleira. Para a farinha de Niágara Branca, a umidade obtida foi de 7,97%, enquanto que para a farinha de Moscato Giallo foi de 9,83%. As amostras diferiram entre si, porém permaneceram dentro do limite estabelecido pela Resolução RDC nº 263/2005 para farinhas (ANVISA, 2005), onde o limite máximo para umidade é de 15%.

Esses valores de umidade corroboram com os resultados apresentados por Oliveira et al. (2009), que encontraram umidade de 7,50% em farinha de bagaço de Niágara. Já uma maior diferença foi detectada quando comparado ao trabalho de Perin e Schott (2011), que verificaram uma umidade de 3,82% em farinha de bagaço proveniente da produção de suco. As diferenças analíticas de umidade entre as farinhas podem estar relacionadas às diferentes composições de proteínas, polissacarídeos, fibras, entre outros, que possuem capacidade de retenção de água, e pelo método de secagem, nesse caso o tempo de liofilização.

Para os teores de cinzas encontrados nas amostras, estes apresentaram diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$), sendo 3,20% para a Niágara Branca e 4,41% para a Moscato Giallo. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Hernandes (2014), que utilizou farinha de bagaço de uva Cabernet Sauvignon, a qual obteve 3,69% de cinzas. No entanto, ambas as amostras apresentaram grande diferença quando comparados ao trabalho de Strapasson (2016), o

Tabela 1. Composição proximal e capacidade antioxidante de farinhas de bagaço de uvas brancas das variedades Niágara Branca e Moscato Giallo.

Composição proximal	Niágara Branca	Moscato Giallo	P
Umidade (%)	7,97 ± 0,08	9,83 ± 0,18	0,000533*
Cinzas (%)	3,20 ± 0,18	4,41 ± 0,14	0,001568*
Proteínas (%)	10,02 ± 0,31	4,17 ± 0,20	0,000105*
Lipídeos (%)	6,90 ± 0,79	3,92 ± 0,55	0,005835*
Fibras totais (%)	56,79 ± 0,31	24,81 ± 0,24	0,000001*
Fibra insolúvel (%)	52,11 ± 0,42	20,80 ± 0,55	0,000001*
Fibra solúvel (%)	4,68 ± 0,74	4,01 ± 0,79	0,344058
Carboidratos (%)	15,12 ± 0,80	52,86 ± 0,49	0,000006*
Capacidade antioxidante (µmol.g ⁻¹)	1,19 ± 0,02	1,32 ± 0,03	0,008222*

Nota: os resultados estão apresentados como média das triplicatas e ± desvio-padrão. *Indica diferença significativa ao nível de 5% entre as variedades de uva (Test t de Student). Fonte: da autora, 2019.

qual obteve 7,32% para o cv. Bordô, 6,88% para o cv. Syrah e 8,04% para o cv. Tannat, sendo essas variedades tintas, a primeira *Vitis labrusca* e as demais *Vitis vinifera*. Essa diferença nos resultados pode estar associada às condições de cultivo da uva e à tecnologia de vinificação empregada, as quais influenciam tanto no acúmulo de minerais na uva, como na sua extração para o mosto durante o processamento de vinhos e outros derivados (FLANZY, 2003).

Em relação aos resultados de proteínas, as amostras apresentaram diferenças significativas, onde a farinha de Niágara Branca obteve 5,85% a mais que a farinha de Moscato Giallo. Segundo a RDC 54/2012, é considerado alimento fonte de proteínas aquele que apresentar um mínimo de 6 g.100⁻¹g do alimento (ANVISA, 2012), sendo assim, a farinha proveniente da Niágara Branca (10,02%) pode ser considerada fonte de proteínas, porém a Moscato Giallo (4,17%) encontra-se inferior a esse valor, ficando fora dessa classificação.

O conteúdo de proteínas da farinha de Cabernet Sauvignon, apresentado por Hernandez (2014), foi de 7,88%, valor intermediário aos obtidos nesse trabalho. No entanto, ambas as amostras diferem dos resultados de proteína obtidos por Strapasson (2016), que encontrou 12,86% para farinha de Tannat, 17,26% para Syrah e 13,48% para Bordô, os quais foram superiores aos valores verificados para as farinhas de Niágara Branca e Moscato Giallo.

As diferenças encontradas nessa análise podem

ser devidas às características genéticas que influenciam a síntese de proteínas de cada variedade, ao estágio de maturação das uvas, tipo de manejo empregado no vinhedo, clima e tipo de prensagem efetuada que, dependendo da intensidade, pode ocasionar uma diminuição (HERNANDES, 2014).

Quanto ao teor de lipídeos, houve uma diferença significativa entre as amostras, apresentando maior concentração na farinha de Niágara Branca (6,90%). Esse resultado é semelhante ao encontrado por Hernandez (2014), que verificou 6,76% de lipídeos na farinha de Cabernet Sauvignon, enquanto que a amostra de Moscato Giallo apresentou 3,92%. Essa diferença pode ser explicada pela maior quantidade de sementes presentes no bagaço da Niágara Branca, que variam de 0 a 4 unidades na maioria das variedades, visto que a composição destas é rica em ácidos graxos (GIOVANNINI, 2014).

No quesito fibra alimentar, foi percebida uma grande diferença na quantidade de fibras insolúveis, sendo a maior concentração verificada na farinha de Niágara Branca (52,11%) em comparação com a farinha de Moscato Giallo (20,80%). Segundo a RDC 54/2012, é considerado alimento de alto conteúdo de fibra alimentar aquele que possua um mínimo de 6 g.100⁻¹ g do alimento (ANVISA, 2012), sendo assim, ambas as farinhas apresentam alto conteúdo de fibras. Os valores de fibras obtidos na amostra de Niágara Branca aproximam-se dos resultados encontrados

por Huerta (2018), onde o autor obteve 55,96% de fibra alimentar total em farinha de bagaço de uva Bordô, sendo 52,61% insolúvel e 3,35% solúvel.

Na produção dos derivados da uva, as fibras são um importante componente com efeitos significativos no rendimento e na qualidade do produto. Como evidenciado no trabalho, as variedades de uvas da espécie *Vitis labrusca* L., geralmente, apresentam uma elevada quantidade de fibras, as quais podem prejudicar a extração do suco, necessitando de uma etapa prévia de hidrólise (DAL MAGRO et al., 2016). No entanto, o maior conteúdo de fibras dessas uvas pode contribuir para a textura e a viscosidade do produto (ELLEUCH et al., 2011). Já na produção de vinhos, o conteúdo de fibras tende a diminuir ao longo do processamento, pela sequência de etapas de decantação, clarificação e filtração.

O consumo de fibras alimentares traz uma série de benefícios para a saúde, dentre eles: redução de doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes, alguns tipos de câncer, entre outros (IFIC, 2019). Visto esse panorama, o incentivo do consumo desses alimentos pode trazer uma série de benefícios à população. A farinha de bagaço de Niágara Branca é mais rica em fibras que a farinha de Moscato Giallo, porém as duas são consideradas com alto conteúdo.

Quanto à análise de carboidratos, os resultados obtidos para a farinha de Moscato Giallo (52,86%) diferiram consideravelmente em relação à farinha de Niágara Branca (15,12%). Quando comparado aos trabalhos realizados por Hernandez (2014) e Strapasson (2016), os resultados encontrados aproximam-se ao valor verificado na amostra da Moscato Giallo, sendo de 44,24% para a farinha de Cabernet Sauvignon (HERNANDES, 2014) e 59,94% para a farinha de Tannat; 54,46% para a farinha de Syrah e 53,94% para a farinha de Bordô (STRAPASSON, 2016).

A disparidade de carboidratos pode ser explicada pela diferença entre as variedades e espécies. As variedades *Vitis vinifera* sofreram uma maior influência do homem ao longo do tempo, o qual selecionou e cultivou uvas com maior potencial para acúmulo de açúcares, produzindo vinhos mais alcoólicos e de maior qualidade. Em contrapartida, as variedades da espécie *Vitis labrusca* começaram a ser cultivadas mais recentemente e possuem

menor potencial de acúmulo de açúcares (JOHNSON, 2005).

Em relação aos resultados de capacidade antioxidante das farinhas, baseado na captura do radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil), foi verificado um resultado levemente maior na amostra de Moscato Giallo ($1,32 \mu\text{mol.g}^{-1}$ TE) em comparação à amostra de Niágara Branca ($1,19 \mu\text{mol.g}^{-1}$ TE). Os valores encontrados foram menores quando comparado a outros trabalhos que avaliaram a capacidade antioxidante de farinhas provenientes de outras variedades brancas, como a Chardonnay, Gewürztraminer e Sauvignon Blanc, que apresentaram, respectivamente, $3,85 \mu\text{mol.g}^{-1}$, $2,76 \mu\text{mol.g}^{-1}$ e $3,54 \mu\text{mol.g}^{-1}$ (FONTANA, 2018).

A proteção contra a ação dos radicais livres é essencial para o bom funcionamento do organismo, tornando necessária a ingestão de alimentos com propriedades antioxidantes. Uma dieta rica em substâncias bioativas pode proteger o organismo de doenças cardiovasculares, distúrbios neurodegenerativos e alguns tipos de câncer (DAMODARAN et al., 2010).

Dessa forma, a inclusão de um preparado à base de bagaço de uva apresenta-se como uma ótima opção para a suplementação alimentar, devido a sua rica composição em fibras e compostos bioativos que podem trazer benefícios à saúde da população.

Conclusão

1. As farinhas oriundas do bagaço de Niágara Branca e Moscato Giallo são aptas para a produção de suplementos alimentares.
2. A farinha de Niágara Branca destaca-se quanto ao teor de fibras e proteínas, enquanto a de Moscato Giallo destaca-se quanto à capacidade antioxidante e teor de carboidratos.
3. As farinhas podem ser direcionadas a públicos alvos distintos, visto suas diferentes composições.
4. Estas podem ser empregadas na fabricação de shakes, cápsulas e barras nutritivas, opções de fácil preparo e consumo para adequar-se rapidamente ao estilo de vida da sociedade.

Agradecimentos

Ao IFSul Campus Pelotas, ao IFSul Campus CaVG e à Universidade Federal de Santa Maria.

Referências

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the AOAC international**. 16th ed. Arlington: Patricia Cunniff, 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, 13 de novembro de 2012. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/rdc0054_12_11_2012.pdf/c5ac23fd-974e-4f2c-9fbc-48f7e0a31864>. Acesso em: 03 nov 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprovar o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 set. 2005. Seção 1. p.363. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_263_2005.pdf/d6f557da-7c1a-4bc1-bb84-fddf9cb846c3>. Acesso em: 03 nov 2019.

CAMARGO, G.A.; CONSOLI, L.; LELLIS, I.C.S.; MIELI, J.; SASSAKI, E.K. Bebidas naturais de frutas: perspectivas de mercado, componentes funcionais e nutricionais/natural fruits beverages: Market outlook, functional and nutritional components. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v.1, n.2, p.179-205, 2007. Doi: <http://dx.doi.org/10.18011/bioeng2007v1n2p179-205>.

CAMPOS, L.M.A.S. de. **Obtenção de extratos de bagaço de uva Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera*): parâmetros de processo e modelagem matemática**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Florianópolis.

CASTILLA, P.; ECHARRI, R.; DAVALOS, A.; CERRATO, F.; ORTEGA, H.; TERUEL, J.L.; LUCAS, M.F.; GÓMEZ-CORONADO, D.; ORTUÑO, J.; LASUNCIÓN, M.A. Concentrated red grape juice exerts antioxidant, hypolipidemic, and antiinflammatory effects in both hemodialysis patients and healthy subjects. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.84, n.1, p.252-262, June 2006. Doi: 10.1093/ajcn/84.1.252.

COSTA, P.M.; PIEGAS, I.O.; JANSEN, E.T.; MONKS, J.L.; VAZ, B. dos S.; TORALLES, R.P. Extração in vitro de compostos fenólicos do resíduo de suco de uva. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 27., 2018, Pelotas. **Anais...** Pelotas: UfPel, 2018.

DA SILVA, R.; LAGO-VANZELA, E.S.; BAFFI, M.A. (Org.). **Uvas e vinhos: química, bioquímica e microbiologia**. São Paulo: Senac, 2015. 191p.

DAL MAGRO, L.; GOETZE, D.; RIBEIRO, C.T.; PALUDO, N.; RODRIGUES, E.; HERTZ, P.F.; KLEIN, M.P.; RODRIGUES, R.C. Identification of bioactive compounds from *Vitis labrusca* L. variety Concord grape juice treated with commercial enzymes: Improved yield and quality parameters. **Food and Bioprocess Technology**, v.9, n.2, p.365-377, Oct. 2016. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11947-015-1634-5>.

ELLEUCH, M.; BEDIGIAN, D.; ROISEUX, O.; BESBES, S.; BLECKER, C.; ATTIA, H. Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: characterisation, technological functionality and commercial applications: A review. **Food Chemistry**, v.124, n.2, p.411-421, Dec. 2010. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.06.077>.

FERREIRA, L.F.D.; PIROZI, M.R.; RAMOS, A.M.; PEREIRA, J.A.M. Modelagem matemática da secagem em camada delgada de bagaço de uva fermentado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.6, p.855-862, jun. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v47n6/47n06a17.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

DAMODARAN, S.; PARKING, K.L.; FENNEMA, O.R. **Química de alimentos de Fennema**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 900p.

FERRARI, V. **A sustentabilidade da vitivinicultura através de seus próprios resíduos**. 2010, 26f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul.

- FLANZY, C. *Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos*. 2. ed. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa Libros, 2003.
- FONTANA, M. **Propriedades tecnológicas, nutricionais e sensoriais de biscoito tipo cookie desenvolvido com diferentes tipos de farinha de bagaço de uva**. Pelotas, 2018. 84f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Nutrição, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, Pelotas.
- GIOVANNINI, E. **Manual de viticultura**. Porto Alegre: Bookman, 2013. 253p. (Série Tekne).
- HERNANDES, J.V. **Elaboração de farinha de uva a partir de subproduto da indústria vitivinícola: qualidade nutricional e de compostos bioativos**. 2014. 37f. Monografia (Especialização) - Universidade Federal do Pampa, Curso de Especialização em Processos Agroindustriais, Bagé, 2014. Disponível em: <<http://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/1237>>. Acesso em: 03 nov. 2018.
- HUERTA, M. da M. **Bagaço de uva: aproveitamento, avaliação e aplicação em pré-mistura para bolo**. 2018. 86f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Santa Maria.
- IFIC. International Food Information Council Foundation. **FIBRAS**. Jul. 2019. Disponível em: <<https://portuguese.foodinsight.org/dieta-e-saude/fact-sheet-sobre-fibras/>>. Acesso em: 10 nov. 2019.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- JOHNSON, H. **The story of wine**. London: Octopus, 2004.
- MUDNIC, I.; MODUN, D.; RASTIJA, V.; VUKOVIC, J.; BRIZIC, I.; KATALINIC, V.; KOZINA, B.; MEDIC-SARIC, M.; BOBAN, M. Antioxidative and vasodilatory effects of phenolic acids in wine. **Food Chemistry**, v.119, p.1205-1210, 2010. Doi: 10.1016/j.foodchem.2009.08.038.
- OIV. International Organisation of Vine and Wine. **2019 Statistical Report on World Vitiviniculture**. Disponível em: < <http://www.oiv.int/public/medias/6782/oiv-2019-statistical-report-on-world-vitiviniculture.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2019.
- OLIVEIRA, L.T.; VELOSO, J.C.R.; TERAN-ORTIZ, G.P. Caracterização físico-química da farinha de semente e casca de uva. In: SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO IFMG CAMPUS BAMBUÍ, 2., e JORNADA CIENTÍFICA, 2., 2009, Bambuí. **Anais... Bambuí**, MG: IFMG, 19 a 23 out. 2009.
- OZGEN, M.; REESER, N.; TULIO JR, A.Z.; SCHEERENS, J.C.; MILLER, A.R. Modified 2,2-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) method to measure antioxidant capacity of selected small fruits and comparison to ferric reducing antioxidant power (FRAP) and 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) methods. **Journal of Agricultural Food Chemistry**. v.54, n.4, p.1151-1157, Feb. 2006.
- PERIN, E.C.; SCHOTT, I.B. **Utilização de farinha extraída de resíduos de uva na elaboração de biscoito tipo cookie**. 2011. 62f. TCC (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Francisco Beltrão.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. SISDEVIN. Sistema de Declarações Vinícolas. **Produção de uvas e produtos vitivinícolas elaborados na safra 2019, no Estado do Rio Grande do Sul - resumo geral**. Porto Alegre, 2019. Disponível em: <<https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201906/27173311-sisdevin-dados-da-safra-2019.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2019.
- STRAPASSON, G.C. **Caracterização e utilização do resíduo de produção de vinho no desenvolvimento de alimentos com propriedade funcional**. 2016. 148f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Saúde, Departamento de Farmácia, Curso de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Curitiba, 2016. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/42386/R%20-%20T%20-%20GIOVANNA%20CHIPON%20STRAPASSON.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 09 nov. 2019.
- TARSITANO, M.A.A. **Avaliação econômica da cultura da videira na região de Jales - SP**. 2001. 120f. Tese (Livre Docência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira.
- ZUNINO, S. Type 2 diabetes and glycemic response to grapes or grape products. **The Journal of Nutrition**, v.139, n.9, p.1794-1800, 2009.



Dandy Marchetti | Banco de Imagens Ibravin

Avaliação da composição fenólica e da atividade antioxidante de uva, suco e resíduos do processamento

Rafaela Ghinzelli¹

Fernanda Rodrigues Spinelli^{1,2}

Luciani Tatsch Piemolini-Barreto¹

¹UCS

95070-560 Caxias do Sul, RS

²Laren/SEAPDR

95084-470 Caxias do Sul, RS

Autor correspondente:

ltpbarre@ucs.br

As uvas e seus derivados são uma das maiores fontes de compostos fenólicos quando comparadas a outras frutas e vegetais, sendo que o teor desses compostos depende de características como a variedade, solo e processo. No processamento de sucos de uva, uma fração dos nutrientes permanece no resíduo gerado (bagaço, borra), tornando um possível ingrediente com grandes benefícios a ser incorporado na alimentação humana. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi analisar a atividade antioxidante, a composição fenólica total, o teor de antocianinas e as concentrações de resveratrol, catequina, epicatequina, tirosol, ácido cafeico, ácido ferúlico e ácido cumárico, além da intensidade de cor da uva, bagaço, borra e suco de uva das variedades Isabel, Bordô e Concord. A composição fenólica total das amostras variou de 27,62 mg.L⁻¹ (bagaço de uva Isabel) a 830,81 mg.L⁻¹ (bagaço de uva Concord). O composto majoritariamente encontrado foi a epicatequina no bagaço de uva Concord. Em menor concentração, os demais compostos também foram identificados, com diferenças significativas nas suas concentrações. Esses resultados demonstram que os resíduos do processamento de uva contêm elevados níveis de compostos fenólicos e, portanto, são fontes potenciais que podem ser incorporadas aos produtos alimentícios.

Palavras-chave: borra, bagaço, compostos fenólicos, *Vitis labrusca*.

Abstract

Evaluation of phenolic composition and antioxidant activity of grapes, juice and residues from processing

Grapes and their by-products are one of the biggest sources of phenolic compounds when compared to other fruits and vegetables, and the content of these compounds depends on characteristics such as variety, soil and process. While processing grape juice, a fraction of the nutrients remains in the residue generated (bagasse, lees), making it a potential ingredient with great benefits to be incorporated into human food. In this sense, the objective of this work was to analyze the antioxidant activity, the total phenolic composition, the anthocyanin content and the concentrations of resveratrol, catechin, epicatechin, tyrosol, caffeic acid, ferulic acid and coumaric acids, besides the color intensity of grapes, bagasse, lees and grape juice of Isabel, Bordô and Concord varieties. The total phenolic composition of the samples ranged from 27.62 mg.L⁻¹ (Isabel grape bagasse) to 830.81 mg.L⁻¹ (Concord grape bagasse). The compound most commonly found was epicatechin in Concord grape bagasse. In a lower concentration, the other compounds were also identified, with significant differences in their concentrations. These results demonstrate that grape processing residues contain high levels of phenolic compounds, and are therefore potential sources that can be incorporated into food products.

Key words: lees, bagasse, phenolic compounds, *Vitis labrusca*.

Introdução

Segundo dados do IBRAVIN (2019), foram colhidos 614,3 milhões de quilos de uva para processamento no Rio Grande do Sul no ano de 2010, representando cerca de 90% da produção nacional. Do total de uvas produzidas no ano de 2019, cerca de 90% são uvas americanas e híbridas e 10% de uvas *Vitis vinifera*. Cerca de 50% desta produção é destinada aos sucos e seus derivados e 50% destinada à produção de vinhos e seus derivados (IBRAVIN, 2019).

Dentre os principais cultivares das uvas americanas e híbridas produzidas, destaca-se a Isabel (aproximadamente 36,2%), a Bordô (26,5%), a Concord (6,2%) e outros cultivares (31,1%) (IBRAVIN, 2019). É sabido que cada variedade possui particularidades diferentes, contendo quantidades e tipos notavelmente diferentes de açúcares e compostos bioativos, além de coloração distinta (GUERRA et al., 2005).

As uvas, quando comparadas a outras frutas e vegetais, são consideradas uma das maiores fontes de compostos fenólicos, porém, a grande diversidade entre as cultivares, assim como características de variedade, práticas adotadas na vinha, as condições climáticas da região, a maturação da uva no momento da colheita, as condições do solo, os processos, dentre outros fatores, resultam em frutos com diferente composição fenólica (LIMA et al., 2015; CALDAS et al., 2018).

A industrialização da uva, especificamente a indústria vinícola, gera resíduos ricos em nutrientes que, na maioria das vezes, são descartados. Geralmente, esse resíduo é composto pelo bagaço, caule e semente da uva em uma proporção de 20% da uva industrializada. O bagaço, formado pela casca e semente da uva, é o resíduo mais abundante na produção de sucos, sendo gerado após as etapas de maceração e prensagem das uvas na produção de suco de uva (FERRARI et al., 2019). A borra é constituída por finas partículas dos resíduos sólidos da uva, e é obtida após a etapa de adição de enzimas e decantação, sendo retirada no equipamento denominado decanter (HAAS et al., 2018).

O resíduo oriundo do processamento do suco

de uva tem gerado grande impacto ambiental (PEIXOTO et al., 2018). Estima-se que pequena quantidade do resíduo gerado é destinada para produção de bebidas destiladas (PASQUALONE et al., 2014), utilizado na produção de ácido tartárico (SALGADO et al., 2010), ou utilizado para compostagem (PEIXOTO et al., 2018). Além disso, somente 3% do bagaço é utilizado para alimentação animal (BRENES et al., 2016).

Os resíduos provenientes do processamento das uvas, como o bagaço, semente e borra, são considerados fontes de compostos fenólicos com alto poder antioxidante e atividade antibacteriana, e também uma atividade moderada de citotoxicidade (TAVARES et al., 2019), e no processo de produção de suco, muitos desses compostos permanecem ligados à estrutura da casca e semente (HAAS et al., 2018). Devido a essas características, esses resíduos podem ter grande aplicabilidade nas indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética e serem destinados à fabricação de subprodutos com maior valor agregado.

Sendo assim, é importante identificar e quantificar os compostos bioativos que ficam retidos nos diferentes subprodutos derivados do processo, para aproveitamento em diferentes aplicações tecnológicas. Nesse contexto, este estudo tem o objetivo de analisar a atividade antioxidante, a composição fenólica total, o teor de antocianinas e as concentrações de resveratrol, catequina, epicatequina, tirosol, ácido cafeico, ácido ferúlico e ácido cumárico, além da intensidade de cor da uva, bagaço, borra e suco de uva das variedades Isabel, Bordô e Concord.

Material e Métodos

As amostras utilizadas para a análise foram: uva, bagaço, borra e suco de uva das variedades Isabel, Bordô e Concord, fornecidas por empresa da Serra Gaúcha da safra de 2019. A extração dos compostos foi realizada de acordo com Soares et al. (2008) com modificações, a partir da pesagem de 25 g das amostras de uva, bagaço e borra, aos quais foram adicionados 25 mL de solução de metanol ácido (1% HCl) num Erlenmeyer de 250 mL e agitadas por 4 horas a 150 rpm. Após,

foram centrifugadas por 10 min a 3000 rpm. Com o sobrenadante foram realizadas análises de compostos fenólicos totais, antocianinas, atividade antioxidante e compostos fenólicos por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE).

Para a determinação dos compostos fenólicos totais, em 0,3 mL da amostra, foram adicionados 1,5 mL de Folin-Ciocalteu a 10% (v/v) e 1,2 mL de Na₂CO₃ a 7,5% (m/v). O tubo foi agitado em Vórtex e deixado em repouso por 30 min. Após o tempo de repouso, o complexo azul formado foi quantificado em espectrofotômetro (Thermo Fisher Genesys 10 - USA), com comprimento de onda de 765 nm (ROESLER et al., 2007). A concentração de polifenóis foi estimada correlacionando a absorbância das amostras a uma curva padrão realizada com ácido gálico, onde o resultado foi expresso em mg de equivalentes de ácido gálico.L⁻¹ (mg EAG.L⁻¹).

A determinação das antocianinas das amostras foi realizada utilizando o método descrito por Lees e Francis (1972) com algumas modificações. A leitura da absorbância das amostras foi realizada em espectrofotômetro (Thermo Fisher Genesys 10 - USA) no comprimento de onda de 535 nm e ε1% = 98,2. A concentração de antocianinas foi calculada utilizando a Equação 1.

$$\text{Antocianinas} = \frac{A \times \text{FD}}{\epsilon^{1\%} \times 1} \quad \text{Equação 1}$$

Onde A é a absorbância das amostras, FD é o fator de diluição utilizado e ε1% é o coeficiente de extinção molar da cianidina (98,2). As quantificações na solução extrato foram realizadas em triplicata.

Para a determinação da atividade antioxidante total, foi realizada a análise de determinação da capacidade de redução do radical ABTS^{•+} [2,2-azinobis (3-etilbenzotiazolona-6-ácido sulfônico)]. O método ABTS^{•+} foi utilizado de acordo com a Re et al. (1999) com algumas modificações. O ABTS^{•+} foi dissolvido em água destilada a uma concentração final de 7 mM, e adicionados 88 µL de solução de persulfato de potássio a 140 mMol/L. A mistura foi deixada em repouso, durante 16 horas no escuro, antes da utilização. Para cada amostra, a solução ABTS^{•+} foi

diluída com etanol até uma absorbância de 0,70 ± 0,05 a 734 nm, em espectrofotômetro. Em seguida, 30 µL de solução extrato foram misturadas com 3,0 mL de solução de ABTS^{•+}. A absorbância foi medida a 734 nm após 6 minutos de incubação à temperatura ambiente (± 25°C). A atividade de ABTS^{•+} foi calculada utilizando a Equação 2.

$$\% \text{ de Inibição do ABTS} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100 \quad \text{Equação 2}$$

Onde A₀ é a absorbância da solução do branco de ABTS^{•+}, e A é a absorbância final da amostra testada após 6 minutos de incubação. As análises foram realizadas em triplicata.

Determinação de compostos fenólicos por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência

A determinação dos compostos fenólicos individuais da uva, bagaço, borra e suco de uva foi realizada utilizando o método descrito por Gómez-Alonso et al. (2007). Alíquotas de 1,5 mL da solução extrato foram filtradas em membranas de éster de celulose com poro de 0,45 µm, transferidas para vials de 2 mL, e injetadas no CLAE. As análises foram realizadas em equipamento CLAE (Agilent Technologies, modelo 1100, EUA), coluna Zorbax SB C18 (250 mm x 4,6 mm; 5 µm) e pré-coluna Zorbax 300 SB C18 (12 mm x 4,6 mm; 5 µm), com detectores de arraste de fotodiodos (DAD) e fluorescência (FLD). Os comprimentos de onda utilizados foram 204, 280 e 320 nm para o DAD, e para o FLD emissão 320 nm e excitação 280 nm. A fase móvel foi constituída de: solvente A - solução 50 mmol.L⁻¹ de diidrogenofosfato de amônio (NH₄H₂PO₄), solvente B - 20% solvente A e 80% de acetonitrila, e solvente C - solução 0,2 mol.L⁻¹ de ácido ortofosfórico (H₃PO₄), mantida com fluxo de 1 mL.min⁻¹. A quantificação dos compostos fenólicos foi realizada pelo método de padronização externa, por meio da correlação da área (mAU*s) do pico do composto à curva padrão realizada com cada padrão avaliado. O resultado foi expresso em mg.L⁻¹.

Determinação da intensidade de cor

A intensidade de cor foi medida de acordo com Glories (1984), que a define como a soma das densidades ópticas (ou das absorbâncias) nos comprimentos de onda de 420 nm, 520 nm e 620 nm, correspondentes às cores amarelo, vermelho

e azul, respectivamente.

Análise estatística

Os resultados obtidos nas análises das etapas para cada variedade foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de médias de Tukey com nível de significância estabelecido em 5%, utilizando o programa *GraphPad PRISM*.

Resultados e Discussão

A concentração de compostos fenólicos total (CFT) mensurada por espectrofotometria diferiu significativamente ($p < 0,05$) entre todas as amostras analisadas (Tabela 1). Já é de conhecimento que a composição fenólica das uvas pode ser influenciada pela variedade, safra, localização geográfica, condições climáticas, sistema de cultivo, entre outros fatores (ABE et al., 2007; DI MAJO et al., 2008). Os resultados desse trabalho sugerem que, além desses fatores, as etapas do processamento também interferem nessa composição. A uva é uma

fruta rica em compostos fenólicos e, durante o seu processamento, uma grande parte dos compostos permanecem no resíduo de uva. Essas características tornam o bagaço fonte promissora de substâncias bioativas naturais com alto valor agregado (MELLO, 2018).

As concentrações mais elevadas de compostos fenólicos totais foram observadas na borra da variedade Isabel, no suco na variedade Bordô e no bagaço na variedade Concord (Tabela 1). Esses resultados podem ser explicados devido ao fato de que os compostos fenólicos estão distribuídos em concentrações diferentes nas partes da uva, geralmente variando de 60 a 70% nas sementes, de 28 a 35% na casca e cerca de 10% na polpa (NICULESCU et al., 2017) e estes são transferidos da uva para o suco durante as operações de processamento (maceração, tratamento térmico, enzimação) (TOURNOUR et al., 2015).

O conteúdo de compostos fenólicos totais no suco produzido com a variedade Isabel (137,4 mg EAG.L⁻¹), Bordô (525,0 mg EAG.L⁻¹) e Concord (316,3 mg EAG.L⁻¹) tem associação com fatores

Tabela 1. Composição química da uva, suco e resíduos de diferentes variedades de uva.

Uva/ Resíduo/ Suco	CFT (mg EAG.L ⁻¹)*	ANT (mg.L ⁻¹)	Catequina (mg.L ⁻¹)	Epicatequina (mg.L ⁻¹)	Ácido cafeico (mg.L ⁻¹)	Ácido cumárico (mg.L ⁻¹)	Ácido ferúlico (mg.L ⁻¹)	Tirosol (mg.L ⁻¹)	Resveratrol (mg.L ⁻¹)	AA (%)**
Isabel										
Uva	30,13±0,01c	1,91±0,02c	0,36±0,01c	0,32±0,01c	0,46±0,03d	0,89±0,04c	0,16±0,01a	0,33±0,08b	<LQ	19,11±0,48c
Bagaço	27,62±0,00c	8,17±0,05a	49,19±0,92a	34,08±3,28a	4,76±0,06a	0,22±0,00d	0,16±0,02a	10,29±0,23a	0,42±0,04b	98,89±0,09a
Borra	210,10±0,03a	5,50±0,01b	8,79±0,08b	3,38±0,09b	0,88±0,01c	2,74±0,09a	0,20±0,02a	<LQ	0,40±0,02b	98,74±0,09a
Suco	137,40±0,00b	5,31±0,01b	8,85±0,04b	2,79±0,00b	1,79±0,04b	2,28±0,01b	0,22±0,01a	0,67±0,11b	0,61±0,01a	95,95±1,68b
Bordô										
Uva	490,51±0,02a	1,97±0,03d	4,87±0,03c	1,49±0,03d	5,94±0,09a	7,50±0,04b	2,04±0,03c	1,01±0,11a	0,56±0,01b	99,10±0,00a
Bagaço	464,33±0,01a	35,61±0,01a	73,87±1,16a	74,03±0,44a	0,28±0,00d	0,32±0,01d	0,13±0,01d	<LQ	0,41±0,01d	99,49±0,09a
Borra	353,14±0,01b	13,66±0,02c	11,53±0,01b	2,8±0,04c	2,06±0,04c	7,87±0,02a	2,25±0,02b	<LQ	0,49±0,01c	74,92±5,86b
Suco	525,02±0,01a	18,83±0,03b	13,84±0,04b	6,99±0,07b	3,33±0,06b	3,92±0,05c	3,76±0,08a	0,29±0,08b	0,66±0,01a	98,94±0,00a
Concord										
Uva	111,22±0,01d	3,60±0,01d	2,46±0,00c	1,81±0,02c	0,58±0,01c	0,25±0,08d	0,17±0,01d	1,05±0,15a	<LQ	62,61±0,40c
Bagaço	830,81±0,02a	55,39±0,03a	61,44±3,36a	88,19±1,55a	1,88±0,18b	3,00±0,01c	2,33±0,06b	0,24±0,01b	0,53±0,01b	99,10±0,00a
Borra	394,90±0,01b	23,84±0,04b	15,76±1,30b	7,72±0,06b	4,91±0,54a	10,29±0,38a	6,93±0,13a	<LQ	0,79±0,01a	78,84±0,09b
Suco	316,30±0,00c	11,86±0,01c	15,54±0,04b	7,11±0,43b	1,03±0,01bc	4,11±0,09b	0,94±0,01c	<LQ	0,52±0,02b	96,10±1,94a

CFT: Compostos fenólicos totais (*miligramas de equivalentes de ácido gálico.L⁻¹); ANT: Antocianinas; AA: Atividade Antioxidante (**% de varredura do radical ABTS*). <LQ = resultado inferior ao limite de quantificação do método de tirosol e resveratrol. Os resultados estão expressos na forma de média ± desvio padrão. Letras iguais dentro da coluna, para cada variedade, indicam que não há diferença significativa a 5% ($p < 0,05$) no parâmetro.

intrínsecos e extrínsecos que interferem na composição fenólica, sendo que as etapas do processo de elaboração do suco tem influência direta nesses resultados. Independentemente da constituição da uva, a tecnologia de processamento empregada na produção de sucos pode proporcionar diferentes níveis de extração de substâncias presentes na película das uvas, dando origem a importantes variações na composição química e organoléptica do suco. Segundo Marzarotto (2010), a temperatura e o tempo de extração são os fatores tecnológicos mais importantes a serem considerados durante o processamento de sucos.

Dos compostos fenólicos presentes nos sucos, da classe dos flavonoides, pode-se destacar as antocianinas, um dos principais compostos responsáveis pela cor dos sucos (GÓMES-PLAZA et al., 2006). As maiores concentrações de antocianinas foram observadas no bagaço de uva da variedade Concord (55,39 mg.L⁻¹) e da variedade Bordô (35,61 mg.L⁻¹). Após a etapa de separação do engaço e esmagamento da uva, foi realizado o termo tratamento, onde são extraídas da uva algumas substâncias e especialmente os compostos fenólicos que contribuem para a cor do suco, além da adição de enzimas utilizadas como agentes coadjuvantes de tecnologia, fatores esses que podem influenciar na concentração de antocianinas do suco e resíduos desse processo.

As maiores intensidades de cor (Figura 1) foram

verificadas no bagaço da uva da variedade Concord e da variedade Bordô. Em todas as variedades analisadas, foram observadas maiores quantidades de componentes vermelhos (520 nm) e amarelos (420 nm), justamente por esses serem responsáveis pela tonalidade característica dos sucos. Apesar das antocianinas serem um constituinte importante na coloração dos sucos, essa também é dependente das características dos pigmentos e do meio no qual se encontra, da variedade de uva, condições climáticas durante o cultivo e das etapas durante o processo de elaboração dos sucos (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

Com relação às análises de catequina e epicatequina, os maiores teores desses compostos foram determinados no bagaço da uva, independente da variedade. A maior concentração de catequina neste estudo foi determinada no bagaço de uva da variedade Bordô (73,87 mg.L⁻¹), seguido do bagaço de uva da variedade Concord (61,44 mg.L⁻¹) e pelo bagaço de uva da variedade Isabel (49,19 mg.L⁻¹). Com relação à epicatequina, a maior concentração foi verificada no bagaço de uva da variedade Concord (88,19 mg.L⁻¹), seguido do bagaço de uva da variedade Bordô (73,04 mg.L⁻¹) e pelo bagaço de uva da variedade Isabel (43,08 mg.L⁻¹). Esses resultados podem ser explicados devido ao fato de que a catequina e a epicatequina estão presentes na casca da uva e nas demais partes sólidas dos cachos das uvas, como o pedúnculo e as sementes (TONON et al.,

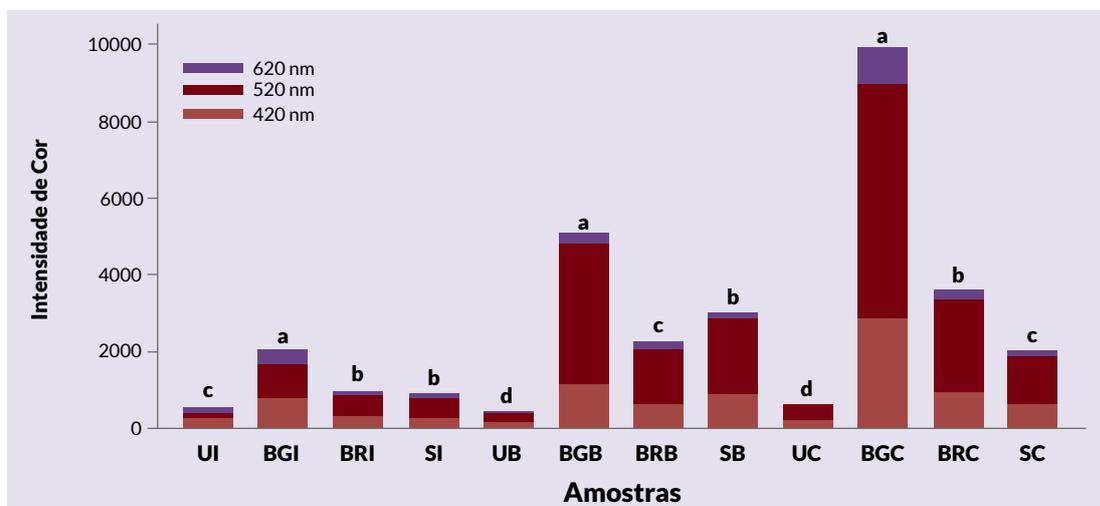


Figura 1. Resultados da determinação de intensidade de cor da uva, bagaço, borra e suco das variedades de uva Isabel, Bordô e Concord.

UI: Amostra Uva Variedade Isabel; BGI: Amostra Bagaço Variedade Isabel; BRI: Amostra Borra Variedade Isabel; SI: Amostra Suco Variedade Isabel; UB: Amostra Uva Variedade Bordô; BGB: Amostra Bagaço Variedade Bordô; BRB: Amostra Borra Variedade Bordô; SB: Amostra Suco Variedade Bordô; UC: Amostra Uva Variedade Concord; BGC: Amostra Bagaço Variedade Concord; BRC: Amostra Borra Variedade Concord; SC: Amostra Suco Variedade Concord. Letras iguais para cada variedade indicam que não há diferença significativa a 5% ($p < 0,05$) na análise.

2018), e que são extraídos durante o processo de obtenção do suco, contudo são dependentes de fatores como o pH, a temperatura e a presença de oxigênio.

Com relação aos compostos fenólicos da classe dos não flavonoides, ressaltam-se os ácidos fenólicos, incluindo o ácido ferúlico, o ácido cumárico e o ácido cafeico, e outros derivados fenólicos como o resveratrol, da classe dos estilbenos (ABE et al., 2007). O ácido cumárico foi verificado com maior concentração entre os três ácidos analisados e seus níveis variaram entre 0,22 mg.L⁻¹ (Bagaço Uva Isabel) a 10,29 mg.L⁻¹ (Borra de Uva Concord). Na polpa da uva e, conseqüentemente, nos resíduos e sucos, estão presentes os ácidos ferúlico, cafeico e cumárico em diferentes concentrações, geralmente na forma de ésteres do ácido tartárico (FLANZY, 2002).

O resveratrol está presente principalmente na casca das uvas e nas sementes, de forma que o processo contribui para o aumento desse composto (ABE et al., 2007). Esse fato vai ao encontro com o observado nas análises dos sucos e resíduos desse estudo, onde os maiores conteúdos de resveratrol foram observados no suco da variedade Isabel (0,61 mg.L⁻¹) e da variedade Bordô (0,66 mg.L⁻¹), bem como na borra da variedade Concord (0,79 mg.L⁻¹). O processamento pode ter auxiliado na extração desses compostos no caso das variedades Isabel e Bordô. Por outro lado, foi verificado comportamento diferente na variedade Concord, com maior concentração na borra. Contudo, levando em consideração as concentrações, mesmo com diferença estatística, esta é relativamente pequena.

O teor fenólico dos resíduos da uva é dependente do processamento ao qual a fruta foi submetida. Segundo Mazza et al. (2018), o suco de uva pode conter qualidade e quantidade de compostos fenólicos distintos dos observados na fruta *in natura*. Variações nas etapas como extração, tempo de contato entre o suco e as partes sólidas da uva (casca e sementes), tratamentos térmicos e enzimáticos e adição de dióxido de enxofre também podem interferir no teor desses compostos na uva e derivados do processo.

Foi possível verificar (Tabela 1) que, de forma geral, a atividade antioxidante é mais elevada

nas amostras de bagaço, borra e suco de todas as variedades de uva estudadas, nas quais também foram observadas as maiores quantidades significativas de compostos fenólicos. A atividade antioxidante de compostos fenólicos já é bem conhecida na literatura científica (ABE et al., 2007; ANGELO; JORGE, 2007; GRANATO et al.; 2010), porém seria necessário isolar os compostos fenólicos presentes em cada parte do processo para fazer uma correlação com a atividade antioxidante.

Vários estudos têm sido realizados utilizando subprodutos do processamento da uva. Garrido et al. (2019) confirmaram o potencial de utilização do bagaço de uva na produção de filmes biodegradáveis. Walker (2013) desenvolveu farinha enriquecida em compostos bioativos a ser empregada na fabricação de pão e muffins. Ishimoto et al. (2007) observaram um aumento de polifenóis totais e no teor de fibras utilizando farinha de bagaço em sorvete e sorbet. O presente estudo evidencia que os resíduos provenientes do processamento das uvas contêm uma variedade de compostos biologicamente ativos e antioxidantes naturais. Essas características tornam o bagaço uma fonte promissora de substâncias bioativas naturais, que podem ser destinados à fabricação de subprodutos com maior valor agregado.

Conclusão

1. Todos os bagaços analisados contêm os compostos catequina, epicatequina e ácido cumárico.
2. As etapas de processamento de sucos influenciam a concentração de compostos fenólicos.
3. O resíduo do processamento de suco de uva é uma fonte potencial de compostos fenólicos.

Agradecimentos

Ao Laren/SEAPDR pela realização de parte das análises para que fosse possível a realização deste trabalho.

Referências

- ABE, L.T.; MOTA, R.V. da; LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.2, p.394-400, 2007. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612007000200032>.
- 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.
- BRENES, A.; VIVEROS, A.; CHAMORRO, S.; ARIJA, I. Use of polyphenol-rich grape by-products in monogastric nutrition. A review. **Animal Feed Science and Technology**, v.211, p.1-17, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.anifeeds.2015.09.016>.
- CALDAS, T.W.; MAZZA, K.E.L.; TELES, A.S.C.; MATTOS, G.N.; BRÍGIDA, A.I.S.; CONTE-JUNIOR, C.A.; BORGUINI, R.G.; GODOY, R.L.O.; CABRAL, L.M.C.; TONON, R.V. Phenolic compounds recovery from grape skin using conventional and non-conventional extraction methods. **Industrial Crops and Products**, v.111, p.86-91, Jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.10.012>.
- DI MAJO, D.; LA GUARDIA, M.; GIAMMANCO, S.; LA NEVE, L.; GIAMMANCO, M. The antioxidant capacity of red wine in relationship with its polyphenolic constituents. **Food Chemistry**, v.111, n.1, p.45-49, Oct. 2008. Doi: [10.1016/j.foodchem.2008.03.037](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.03.037).
- DADOS DA VITIVINICULTURA. Banco de dados de uva, vinho e derivados. **Apresentação**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2020. Disponível em: <http://vitibrasil.cnpuv.embrapa.br/>. Acesso em: 23 mar. 2020.
- FERRARI, V.; TAFFAREL, S.R.; ESPINOSA-FUENTES, E.; OLIVEIRA, M.L.S.; SAIKIA, B.K.; OLIVEIRA, L.F.S. Chemical evaluation of by-products of the grape industry as potential agricultural fertilizers. **Journal of Cleaner Production**, v.208, p.297-306, 2019. Doi: [10.1016/j.jclepro.2018.10.032](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.032).
- FLANZY, C. **Enología: Fundamentos Científicos y Tecnológicos**. Madrid, Spain, 2002. 797p.
- GLORIES, Y. La couleur des vins rouges. Ire partie: les équilibres des anthocyanes et des tanins. **OENO One**, v.18, n.3, p.195-217, Sept. 1984. Doi: <https://doi.org/10.20870/oenone.1984.18.3.1751>.
- GÓMEZ-ALONSO, S.; GARCIA-ROMERO, E.; HERMOSIN-GUTIERREZ, I. HPLC analysis of diverse grape and wine phenolics using direct injection and multidetection by DAD and fluorescence. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.20, n.7, p.618-626, Nov. 2007. Doi: [10.1016/j.jfca.2007.03.002](https://doi.org/10.1016/j.jfca.2007.03.002).
- GÓMEZ-PLAZA, E.; MIÑANO, A.; LÓPEZ-ROCA, J.M. Comparison of chromatic properties, stability and antioxidant capacity of anthocyanin-based aqueous extracts from grape pomace obtained from different vinification methods. **Food Chemistry**, v.97, n.1, p.87-94, July 2006. Doi: [10.1016/j.foodchem.2005.03.025](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.03.025).
- GRANATO, D.; KATAYAMA, F.C.U.; CASTRO, I.A. Assessing the association between phenolic compounds and the antioxidant activity of Brazilian red wines using chemometrics. **LWT - Food Science and Technology**, v.43, n.10, p.1542-1549, Dec. 2010.
- GUERRA, C.C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUS, M.C.; CAMARGO, U.A. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 70p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 48). Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Doc48_000fr0xs4b002wyiv80084arlty8ck45.pdf. Acesso em: 25 ago. 2020.
- HAAS, I.C. de S.; TOALDO, I.M.; BURIN, V.M.; BORDIGNON-LUIZ, M.T. Extraction optimization for polyphenolic profiling and bioactive enrichment of extractives of non-pomace residue from grape processing. **Industrial Crops & Products**, v.112, p.593-601, Jan. 2018. Doi: [10.1016/j.indcrop.2017.12.058](https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.12.058).
- IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. Brasil Vitivinícola. Dados Estatísticos. Produção de Uvas. Uvas processadas pelas empresas do RS. **Cadastro Vinícola: Evolução da quantidade de uvas processadas pelas empresas do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <https://www.ibravin.org.br/admin/arquivos/estatisticas/1561748795.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2019.
- LEES, D.H.; FRANCIS, F.J. Standardization of pigment analysis in cranberries. **Hort Science**, v.7, n.1, p.83-84, 1972.

- LIMA, M. dos S.; DUTRA, M. da C.P.; TOALDO, I.M.; CORRÊA, L.C.; PEREIRA, G.E.; OLIVEIRA, D. de; BORDIGNON-LUIZ, M.T.; NINOW, J.L. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced in industrial scale by different processes of maceration. **Food Chemistry**, v.188, p.384-392, 2015. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.04.014>.
- MARZAROTTO, V. Suco de uva. In: VENTURINI FILHO, W.G. **Bebidas não alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Editora Blücher, 2010. v.2, cap.19, p.359-385.
- MAZZA, K.E.L.; SANTIAGO, M.C.P.A.; NASCIMENTO, L.S.M. do; GODOY, R.L.O.; SOUZA, E.F.; BRÍGIDA, A.I.S.; BORGUINI, R.G.; TONON, R.V. Syrah grapes skin valorisation using ultrasound-assisted extraction: phenolic compounds recovery, antioxidant capacity and phenolic profile. **International Journal of Food Science and Technology**, v.54, n.3, p.1-10, July 2018. Doi: <https://doi.org/10.1111/ijfs.13883>.
- MELLO, L.M.R. de. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2017**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2018. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 207).
- NICULESCU, V.C.; PAUN, N.; IONETE, R.E. The evolution of polyphenols from grapes to wines. In: JORDÃO, A.M. (Ed.). **Grapes and Wines: Advances in Production, Processing, Analysis and Valorization**. London: IntechOpen, Dec. 2017. Doi: 10.5772/intechopen.72800.
- PASQUALONE, A.; BIANCO, A.M.; PARADISO, V.M.; SUMMO, C.; GAMBACORTA, G.; CAPONIO, F. Physico-chemical, sensory and volatile profiles of biscuits enriched with grape marc extract. **Food Research International**, v.65, p.385-393, 2014.
- PEIXOTO, C.M.; DIAS, M.I.; ALVES, M.J.; CALHELHA, R.C.; BARROS, L.; PINHO, S.P.; FERREIRA, I.C.F.R. Grape pomace as a source of phenolic compounds and diverse bioactive properties. **Food Chemistry**, v.253, p.132-138, July 2018. Doi: 10.1016/j.foodchem.2018.01.163.
- RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology and Medicine**, v.26, n.9-10, p.1231-1237, May 1999. Doi: 10.1016/s0891-5849(98)00315-3.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Handbook of Enology; The Chemistry of Wine: Stabilization and Treatments**. 2th ed. 2006. 450p.
- 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, Jan./Mar. 2007. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000100010>.
- SALGADO, J.M.; RODRÍGUEZ, N.; CORTÉS, S.; DOMÍNGUEZ, J.M. Improving downstream processes to recover tartaric acid, tartrate and nutrients from vinasses and formulation of inexpensive fermentative broths for xylitol production. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.90, n.13, p.2168-2177, July 2010. Doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.4065>.
- SOARES, M.; WELTER, L.; KUSKOSKI, E.M.; GONZAGA, L.; FETT, R. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niágara e Isabel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.1, p.59-64, Mar. 2008. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452008000100013>.
- TONON, R.V.; SILVA, C.M.; GALDEANO, M.C.; SANTOS, K.M.O. dos. **Tecnologias para o aproveitamento integral dos resíduos da indústria vitivinícola**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2018. 41p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, 132).
- TOURNOUR, H.H.; SEGUNDO, M.A.; MAGALHÃES, L.M.; BARREIROS, L.; QUEIROZ, J.; CUNHA, L.M. Valorization of grape pomace: extraction of bioactive phenolics with antioxidant properties. **Industrial Crops and Products**, v. 4, p.397-406, 2015.



Nós cuidamos
do seu espumante



WE KEEP IT
GREAT

CORTICEIRA PAULISTA
Ltda.
BRASIL

www.corticeira paulista.com.br


RELVAS
PORTUGAL

www.relvascork.com



Leticia Leonardelli

Revisão de métodos de análises em vinhos: desenvolvimentos e avanços

Fernanda Rodrigues Spinelli^{1,2}

Susiane Leonardelli^{1,2}

Gilberto João Cargnel¹

Regina Vanderlinde¹

¹UCS

95070-560 Caxias do Sul, RS

²Laren/SEAPDR

95084-470 Caxias do Sul, RS

Autor correspondente:

frespine@ucs.br

O vinho é uma bebida complexa, formada por muitos fatores naturais e humanos que influenciam na sua composição. Por isso a necessidade de conhecer mais profundamente essa bebida e a determinação de seus parâmetros de identidade e qualidade. Considerando os inúmeros avanços científicos que aconteceram nas últimas décadas, em todos os âmbitos analíticos, constatou-se a necessidade de reunir informações sobre as mais recentes técnicas aplicadas para o controle de qualidade do vinho. Análises clássicas, cromatográficas, isotópicas e de ressonância magnética nuclear podem demonstrar a caracterização da autenticidade, focando na qualidade. Ter o conhecimento dos constituintes de uma taça de vinho, como os compostos benéficos à saúde ou possíveis contaminantes indesejáveis, auxilia a cadeia produtiva do vinho e, principalmente, o consumidor. Isso demonstra a importância da existência de laboratórios analíticos atualizados e modernos para análises de vinhos e derivados da uva e do vinho. A todo momento são descobertos novos constituintes e surgem também novos produtos enológicos. Portanto, esta revisão teve como objetivo apresentar uma seleção de avanços analíticos disponibilizados pelo conhecimento e tecnologia, e que podem ser aplicados paulatina e criteriosamente no descobrimento da identidade, composição e qualidade dos vinhos e derivados.

Palavras-chave: avanços científicos, âmbito analítico, controle de qualidade.

Abstract

Review of wine analysis methods: developments and advances

Wine is a complex beverage formed by many natural and human factors that influence its composition. That is why the need to know this drink more deeply and determine its identity and quality parameters. Considering the innumerable scientific advances that have happened in the last decades, in all analytical spheres, there was a need to gather information on the most recent techniques applied to the quality control of wine. Classical, chromatographic, isotopic and nuclear magnetic resonance analyses can demonstrate the character of authenticity, focusing on quality. Having the knowledge of the constituents of a glass of wine, such as the compounds beneficial to health or possible undesirable contaminants, helps the wine production chain and, especially, the consumer. This demonstrates the importance of having up-to-date and modern analytical laboratories for the analysis of wines and derivatives of grape and wine. New constituents are discovered all the time and new oenological products are also developed. Therefore, this review aimed to present a selection of analytical advances made available through knowledge and technology, which can be applied gradually and with criteria to discover the identity, composition and quality of wines and their derivatives.

Key words: scientific advances, analytical scope, quality control.

Introdução

O notável aumento da produção e o crescimento da comercialização de derivados da uva e do vinho em nível mundial, nas últimas décadas, alinhado ao emprego de tecnologias avançadas e novos produtos enológicos, demanda um constante controle analítico para que se tenha suficiente conhecimento, desde a matéria-prima até o produto final, além de auxiliar na caracterização desses produtos e garantir segurança alimentar aos consumidores. Dessa forma, também surgem perspectivas mais amplas de importação e exportação, que demandam, além de outros documentos, certificados analíticos como ferramentas de controle.

As análises físico-químicas revelam a intimidade dos vinhos, as análises sensoriais são subjetivas e algumas fichas de degustação ajudam na transformação de nuances pessoais em dados objetivos. De acordo com Villano et al. (2017), dados químicos sobre diferentes perfis de vinhos são necessários e o futuro da autenticação de vinhos depende da combinação de informações de diferentes técnicas analíticas interpretadas por modelos estatísticos.

Cabe ressaltar que, atualmente, a organização mundial de referência no setor do vinho é a Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV), composta por 47 países membros, a qual serve de referência no âmbito de métodos analíticos de vinhos e derivados, assim como de demais assuntos, como definições de produtos enológicos, temas relacionados à viticultura, enologia, direito, saúde e segurança. Constantemente são propostos novos métodos analíticos e, nos últimos anos, tem sido observada uma grande modernização nos métodos que estão sendo incluídos no Compendium Internacional de Métodos de Análises de Mostos e Vinhos (OIV, 2019).

Visualizando o cenário atual, esta revisão destaca os avanços recentes em metodologias analíticas e técnicas avançadas de determinação, aplicadas a vinhos e derivados da uva e do vinho. A abordagem analítica neste estudo está focada nas técnicas consideradas mais importantes para controle de qualidade e adulteração nesses produtos, e estão baseadas em: análises clássicas, análises

de cromatografia acoplada à espectrometria de massas, espectroscopia de massas por plasma indutivamente acoplado, espectroscopia de plasma indutivamente acoplado de emissão óptica, espectrometria de massas de razão isotópica e ressonância magnética nuclear.

Metodologia

Análises clássicas

Na vigente Instrução Normativa N° 24, de 8 de setembro de 2005 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2005) é apresentado um método de exame organoléptico para análise de bebidas fermentadas, destiladas, não alcoólicas e vinagres. Esse método tem o princípio de analisar as características organolépticas do produto como aspecto, cor, odor e sabor e que reflete a qualidade do processamento e dos ingredientes utilizados na elaboração. Um documento de revisão de análise sensorial desenvolvido por especialistas para a OIV (OIV, 2016) propõe diferentes formas para selecionar e treinar um painel de avaliadores, em um trabalho dividido em três partes:

A parte 1 apresenta as condições gerais para a realização das análises sensoriais e de como deve ser a sala de degustação. Essa parte também aborda como deve ser a preparação das amostras, bem como os requisitos para as taças de degustação, descritos em normas oficiais. O destaque são os procedimentos para a seleção dos degustadores, como os testes para detecção de incapacidades, acuidade sensorial e a participação em ensaios interlaboratoriais. Além disso, é destacada a importância dos treinamentos, a formação contínua e o controle de rendimento dos degustadores com aptidão sensorial.

A parte 2 é dirigida aos laboratórios e organizações do setor do vinho que dispõem de um sistema de gestão de qualidade e que desejam colocar no seu escopo a análise sensorial. Essa etapa orienta de como se adaptar às condições da Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, visando a uma certificação e/ou acreditação laboratorial.

A parte 3 tem o objetivo de mostrar como selecionar e treinar avaliadores, visando à

compreensão das principais alterações visuais, olfativas, tácteis e gustativas. Na atualidade, tem surgido a necessidade de medir as diferenças qualitativas entre vinhos. Uma análise sensorial é considerada um instrumento científico quando se empregam metodologias e técnicas que utilizam avaliadores aptos e treinados em ambiente normatizado, com provas unívocas e sob a luz da ciência estatística. A informação oriunda dessa avaliação enriquece a degustação clássica e é fundamental na evolução da pesquisa, fiscalização e crescimento do setor vitivinícola (CATANIA, 2010).

Além disso, deve-se destacar a evolução na execução das análises físico-químicas clássicas que determinam parâmetros de acidez, densidade, grau alcoólico, açúcares, entre outros. Atualmente, a IN N° 24 (BRASIL, 2005) baseia-se em alguns métodos manuais, os quais demandam tempo, grande número de reagentes e cuidados importantes em relação à segurança dos técnicos operadores. A tendência é que os avanços da automação devam ser acolhidos e implementados nos laboratórios, garantindo resultados precisos, rápidos e com menor custo. No Compendium de Métodos de Análises da OIV (OIV, 2019) têm sido incluídos métodos modernos e rápidos que, em muitos casos, baseiam-se nas metodologias clássicas. Os métodos que utilizam tituladores ou amostradores automáticos, como a cromatografia iônica que determina ácidos orgânicos, carboidratos e dióxido de enxofre (KOCH et al., 2010), podem ajudar muito na evolução e modernização dos laboratórios de controle.

Cromatografia acoplada à espectrometria de massas

Os sistemas de detecção utilizados acoplados a sistemas de separação têm como principal objetivo assegurar a detecção e a separação adequadas dos analitos (CONTRERAS-GUTIÉRREZ, 2013), e vários são os detectores que podem ser acoplados a técnicas de separação. Na espectrometria de massas, o composto é ionizado, os íons separam-se de acordo com a sua relação m/z e a abundância de cada um desses íons é registrada como forma de um espectro de massas. Os espectrômetros de massas, no geral, apresentam estrutura em comum, como sistema de introdução da amostra, a fonte de ionização, o separador de íons e o(s) detector(es).

A espectrometria de massas pode ser utilizada diretamente, sem a necessidade de acoplar a uma técnica de separação prévia (GERBIG et al., 2017), porém a combinação de uma técnica de separação (por exemplo, cromatografia líquida de alta eficiência - Clae, cromatografia gasosa - CG, entre outras) é uma ferramenta indispensável em análise de amostras complexas (CHIARELLO; MOURA, 2018).

Quando combinados, os analitos que foram separados previamente são inseridos por infusão direta na fonte de ionização, onde evaporam, ionizam e passam por um analisador de massas para separação. A pequena corrente de íons amplifica-se e gera o sinal a ser processado no software do equipamento (CONTRERAS- GUTIÉRREZ, 2013). Existem vários tipos de fontes de ionização, que são eleitas em função da polaridade do analito.

Um equipamento muito utilizado na análise de compostos não voláteis em vinhos é o cromatógrafo líquido acoplado à espectrometria de massas sequencial (LCMS/MS). Constituído por três quadrupolos em série, sendo que o segundo quadrupolo não é utilizado para separar íons de mesma razão m/z , mas sim como célula de colisão. Nele ocorre a fragmentação dos íons selecionados no primeiro quadrupolo (MS1), geralmente por dissociação induzida por colisão com um gás inerte, e também é empregado como direcionador dos íons produzidos ao terceiro quadrupolo (MS2) (CHIARADIA et al., 2008).

Existem também os analisadores de tempo de voo (TOF), que compõe o sistema quadrupolo híbrido (Q-TOF), onde os íons carregados produzidos são acelerados em um tubo TOF e podem flutuar ao longo do caminho. Os mais leves chegarão antes dos mais pesados ao detector, e uma massa espectro é gravada, contanto que a velocidade seja dependente da relação massa-carga (m/z) (GARCIA-REYES et al., 2017). A vantagem corresponde à medição de massa exata e à possibilidade de realizar uma investigação sem alvo exato (ROMERO-GONZÁLEZ; FRENICH, 2017), porém, há perdas em sensibilidade analítica.

Atentando para as matrizes uva, vinho e seus derivados, inúmeras análises vêm sendo desenvolvidas e realizadas através destes modelos de tecnologia, e existe um amplo campo analítico.

Quando se fala em LCMS/MS, são notáveis diversos trabalhos publicados recentemente, entre os quais se destacam a detecção de resíduos de pesticidas (WALORCZYK et al., 2011); antibióticos (SUN et al., 2016); composição fenólica (LANTZOURAKI et al., 2015); adoçantes (CHANG et al., 2014) e resíduos de proteínas alergênicas (SPINELLI et al., 2018) em vinhos e derivados. Já, por GC/MS, entre as diversas aplicações, destaca-se a detecção de determinados resíduos de pesticidas (CHEN et al., 2016) e a caracterização aromática de vinhos (ÁLVAREZ et al., 2011).

A tendência é que as tecnologias mais recentes, sensíveis e avançadas substituam, aperfeiçoem e/ou complementem metodologias clássicas, como é o caso dos resíduos de coadjuvantes enológicos alergênicos. Recentemente, foi publicado por Spinelli et al. (2018) um método para determinação de resíduos de proteínas derivadas de ovos e leite, em vinhos. Comparado com o método clássico utilizado para esse fim (ensaios imunoenzimáticos), o LCMS/MS oferece maior sensibilidade e precisão analítica, além de ser capaz de detectar e quantificar mais de um analito em uma leitura. Segundo Mattarozzi et al. (2014), os imunoenaios têm a vantagem de serem rápidos e simples de realizar, porém, não são tão precisos como os ensaios realizados por espectrometria de massas.

Outra tendência observada atualmente é o cruzamento de análises de diferentes instrumentos, como o estudo de Valentin et al. (2019), no qual 83 vinhos representando quatro categorias comerciais: Malbec argentino, Merlot brasileiro, Tannat uruguaio e Carménère chileno foram analisados de acordo com seus compostos fenólicos e voláteis. O objetivo foi identificar os compostos químicos que tipificarão cada categoria. De aproximadamente 600 picos obtidos por técnicas cromatográficas, 169 foram identificados e 53 deles foram selecionados para análise estatística multivariada. A caracterização química dos vinhos foi realizada inicialmente por LC-MS-QTOF, para obter um *fingerprint* das amostras. Após, por microextração em fase sólida (HS-SPME) acoplada a um GC/MS, para análise dos compostos voláteis. E, finalmente, alguns dos compostos foram quantificados por LCMS/MS.

Espectroscopia de massas por plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) e espectroscopia de plasma indutivamente acoplado de emissão óptica (ICP-OES)

As técnicas de ICP-MS e ICP-OES são as principais ferramentas para a determinação quantitativa de uma extensa faixa de metais e ametais em diversas matrizes, incluindo vinhos e derivados, a níveis de mg.L^{-1} a ng.L^{-1} (ALMEIDA, 2012). Essas técnicas são aplicadas para determinar a concentração de minerais e metais pesados, sendo muito utilizadas como uma possível impressão digital que poderia ser aplicada à caracterização dos vinhos com base na sua origem geográfica. Além disso, é de extrema importância devido ao impacto na saúde dos consumidores, além de seu papel na estabilidade do vinho e atendimento aos limites máximos estabelecidos pelos órgãos reguladores.

Espectrometria de massas de razão isotópica

Os isótopos estáveis têm recebido atenção especial para o controle de qualidade e procedência em vinhos e derivados da uva e do vinho, devido a sua alta eficiência e precisão nas determinações. As análises isotópicas focam em três aspectos principais: discriminação da adulteração, origem geográfica e diferenciação entre orgânicos e convencionais. As determinações são realizadas por um espectrômetro de massas de razão isotópica acoplado a uma interface para preparo e envio da amostra (ZHANG, 2015).

O espectrômetro de massa de razão isotópica (IRMS) é conhecido pelo fato de obter medidas precisas em concentração isotópica muito baixa. Para essa determinação, as amostras são convertidas em gases simples, tais como H_2 , CO_2 , N_2 e CO , dependendo da composição do material e do isótopo de interesse (CARTER; BARWICK, 2011). Na Tabela 1, pode-se verificar alguns exemplos da utilização de isótopos em função do tipo de adulteração, conforme o produto.

Para analisar uma amostra por espectrometria de massa, as moléculas necessitam ser ionizadas. No espectrômetro de massa de setor magnético, os íons obtidos por ionização/fragmentação das moléculas são acelerados por um campo elétrico, defletidos por um campo magnético e finalmente detectados. A colisão ou uma grande aproximação

Tabela 1. Exemplos de isótopos utilizados para detectar diferentes tipos de compostos com a metodologia oficial correspondente.

Produto	Composto	Isótopo	Método de Referência
Vinho	Origem do álcool	$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$	OIV-MA-AS312-06
	Adição de água exógena	$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$	OIV-MA-AS2-12
	Adição de glicerol	$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$	OIV-MA-AS312-07
Espumante	Origem do álcool e do dióxido de carbono (CO_2)	$^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$	OIV-MA-AS312-06 OIV-MA-AS314-03

Fonte: Compendium Internacional de Métodos de Análises para Vinhos e Mostos (OIV, 2019).

entre um elétron e uma molécula da amostra pode originar a formação de um íon negativo (captação de um elétron) da molécula ou, pelo contrário, originar a remoção de um elétron da molécula e formar um íon positivo (FERREIRA, 2008; MUCIO; JACKSON, 2009).

Ressonância magnética nuclear

O espectro de ressonância magnética nuclear (RMN) aplicada na área de alimentos e bebidas pode atuar como uma impressão digital para comparar, discriminar ou classificar amostras. O princípio de funcionamento da ressonância magnética nuclear está baseado na energia de absorção pelo núcleo atômico com spins diferentes de zero na presença de um campo magnético. Dessa forma, esse tipo de determinação pode fornecer informações detalhadas sobre a estrutura molecular dos alimentos e bebidas em função das interações observadas de um núcleo atômico individual e dos átomos que o circundam (SU et al., 2018).

Os métodos analíticos para determinação, como, por exemplo, os de baixo campo, são na sua maioria não invasivos e fornecem informações completas sobre a textura da amostra, a distribuição da água, a dinâmica molecular, entre outros aspectos importantes para assegurar a autenticidade do produto. Por outro lado, a ressonância de alta resolução fornece informações espectroscópicas/estruturais de alto rendimento em uma ampla variedade de metabólitos e com alta precisão analítica, trazendo uma impressão digital metabólica do produto, que permite controlar variáveis como a qualidade, a autenticidade e a origem geográfica (SOBOLEV et al., 2016).

A ressonância magnética nuclear aplicada em vinhos é utilizada como indicador para

identificar variedades de uvas, origem geográfica, safra, também como fatores de oxidação e amadurecimento e, além disso, é utilizada para detectar a presença de açúcares exógenos (OGRINC et al., 2003; ANASTASIADI et al., 2009; GODELMANN et al., 2013). Louis et al. (2018) observaram que a metabolômica baseada em RMN, combinada com a análise estatística multivariada, permitiu a separação de vinhos em função do terroir e do cultivar.

Além disso, uma técnica promissora utilizando a espectroscopia de ressonância magnética nuclear de prótons ($^1\text{H-NMR}$), para quantificação de glicose, ácido acético, ácido fumárico, ácido chiquímico e ácido sórbico em vinhos foi recentemente aceita pela OIV. Essa determinação é considerada uma técnica metabolômica não direcionada, com preparação mínima da amostra para identificação e quantificação de vários compostos, de maneira não invasiva e através de trocas químicas isotrópicas, com integração do sinal e análise da estrutura do sinal de cada metabólito (HERBERT-PUCHETA et al., 2019).

A técnica de ressonância magnética nuclear é muito versátil, permitindo aplicações para diferentes tipos de adulteração e produtos. Entretanto, o grande desafio é o custo do equipamento e manutenção para incluir em uma rotina de controle (SOBOLEV et al., 2016).

Conclusão

1.A constante modernização analítica é de extrema importância para a garantia de análises com resultados sensíveis e precisos.

2. Métodos que apresentam tecnologias avançadas estão sendo desenvolvidos e aplicados, superando os métodos clássicos.

3. O cruzamento de dados analíticos de diferentes técnicas auxilia na determinação da autenticidade e qualidade de vinhos e derivados.

Referências

ALMEIDA, C.M.S. de. **Análise multielementar e de razões isotópicas como ferramentas de denominação de origem geográfica de vinhos brasileiros**. 2012. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ÁLVAREZ, M.G.; BARREIRO, C.G.; GRANDE, B.C.; GÁNDARA, J.S. Relationships between Godello white wine sensory properties and its aromatic fingerprinting obtained by GC-MS. **Food Chemistry**, v.129, n.3, p.890-898, 2011.

ANASTASIADI, M.; ZIRA, A.; MAGIATIS, P.; HAROUTOUNIAN, S.A.; SKALTSOUNIS, A.L.; MIKROS, E. 1 H NMR-based metabonomics for the classification of Greek wines according to variety, region, and vintage. Comparison with HPLC data. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.57, p.11067-11074, 2009.

BRASIL (2005). **Instrução normativa nº 24**, de 8 de setembro de 2005. Aprova o manual operacional de bebidas e vinagre. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 06 de abr. de 2020.

CARTER, J.F.; BARWICK, V.J. **Good practice guide for isotope ratio mass spectrometry**, FIRM. ISBN 978-0-948926-31-0, Copyright, 1º edition, Reino Unido, 2011, 48p.

CATANIA C.; AVAGNINA S. **La interpretación sensorial del vino**. Mendoza, 2010. 315p.

CHANG, C.S.; YEH, T.S. Detection of 10 sweeteners in various foods by liquid chromatography/tandem mass spectrometry. **Journal of Food and Drug Analysis**, v.22, n.3, p.318-328, 2014.

CHEN, B.; WU, F.Q.; WU, W.D.; JIN, B.H.; XIE, L.Q.; FENG, W.; OUYANG, G. Determination of 27 pesticides in wine by dispersive liquid-liquid microextraction and gas chromatography-mass spectrometry. **Microchemical Journal**, v.26, p.415-422, 2016.

CONTRERAS-GUTIÉRREZ, P.K. **Determinación de contaminantes en lugares remotos y otros problemas analíticos**. Granada: Universidad de Granada, 2013. 310p.

FERREIRA, A.I.J.V. **Espectrometria de Massas de Razões Isotópicas**. 2008. Tese (Doutorado). Departamento de Química e Bioquímica, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências. Lisboa, Portugal.

GERBIG, S.; STERN, G.; BRUNN, H.E.; DÜRING, R.A.; SPENGLER, B.; SCHULZ, S. Method development towards qualitative and semi-quantitative analysis of multiple pesticides from food surfaces and extracts by desorption electrospray ionization mass spectrometry as a preselective tool for food control. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, v.409, n.8, p.2107-2117, 2017.

- GODELMANN, R.; FANG, F.; HUMPFER, E.; SCHUTZ, B.; BANSBACH, M.; SCHÄFER, H.; SPRAUL, M. Targeted and nontargeted wine analysis by ¹H NMR spectroscopy combined with multivariate statistical analysis. Differentiation of important parameters: grape variety, geographical origin, year of vintage. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.61, p.5610-5619, 2013.
- HERBERT-PUCHETA, J.E.; MEJÍA-FONSECA, I.; ZEPEDA-VALLEJO, L.G.; MILMO-BRITTINGHAM, D.; MAYA, G.P. The "Wine-T1" NMR experiment for novel wine-metabolome fingerprinting with nuclear-spin relaxation. **Bio Web of Conferences**, v.12, p.20-29, 2019.
- KOCH, M.; KÖPPEN, R.; SIEGEL, D.; WITT, A.; NEHLS, I. Determination of total sulfite in wine by ion chromatography after in-sample oxidation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.58, n.17, p.9463-9467, 2010.
- LANTZOURAKI, D.Z.; SINANOGLU, V.J.; TSIKA, T.; PROESTOSA, C.; ZOUMPOULAKIS, P. Total phenolic content, antioxidant capacity and phytochemical profiling of grape and pomegranate wines. **RSC Advances**, v.5, n.23, p.101683-101692, 2015.
- MATTAROZZI, M.; MILIOLI, M.; BIGNARDI, C.; ELVIRI, L.; CORRADINI, C.; CARERI, M. Investigation of different sample pre-treatment routes for liquid chromatography-tandem mass spectrometry detection of caseins and ovalbumin in fortified red wine. **Food Control**, v.38, p.82-87, 2014.
- MUCIO, Z.; JACKSON, G.P. Isotope ratio mass spectrometry. **Analyt**, v.134, p.213-222, 2008.
- OGRINC, N.; SPANGENBERG, J.E.; KIDRIC, J. The application of NMR and MS methods for detection of adulteration of wine, fruit juices, and olive oil. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, v.376, p.424-430, 2003.
- OIV (2016). **Documento de revisión del análisis sensorial del vino**. Disponível em: <http://www.oiv.org>. Acesso em: 06 de abr. de 2020.
- OIV (2019). **Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis**. Disponível em: <http://www.oiv.org>. Acesso em: 03 de abril de 2020.
- ROMERO-GONZÁLEZ, R.; FRENICH, A.G. **Applications of High Resolution Mass Spectrometry: Food Safety and Pesticide Residue Analysis**. Elsevier. 2017. 360p.
- SOBOLEV, A.P.; CIRCI, S.; MANNINA, L. Advances in Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy for Food Authenticity Testing. **Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition**, p.147-170, 2016.
- SPINELLI, F.R.; CARGNEL, G.J.; DREHMER, A.P.; BLATT, C.; BAPTISTÃO, M.; VANDERLINDE, R. Analysis of allergenic residues in wines by triple quadrupole LCMS. **Bio Web of Conferences**, v.12, p.1-4, 2018.
- SU, W.H.; ARVANITTOYANNIS, I.S.; SUN, D.W. Trends in Food Authentication. In: **Modern Techniques for Food Authentication**. Elsevier, 2^o Edition, 2018. 805p.
- SUN, X.; LI, X.; WANG, P.; MA, T.; HUANG, W.; HAN, S.; ZHAN, J. Detection methods optimization, content analysis and stability exploration of natamycin in wine. **Food Chemistry**, v.194, p.928-937, 2016.
- VILLANO, C.; LISANTI, M.T.; GAMBUTI, A.; VECCHIO, R.; MOIO, L.; FRUSCIANTE, L.; AVERSANO, R.; CARPUTO, D. Wine varietal authentication based on phenolics, volatiles and DNA markers: State of the art, perspectives and drawbacks. **Food Control**, v.80, p.1-10, 2017.
- WALORCZYK, S.; DROŹDŹYŃSKI, D.; GNUSOWSKI, B. Multiresidue determination of 160 pesticides in wines employing mixed-mode dispersive-solid phase extraction and gas chromatography-tandem mass spectrometry. **Talanta**, v.85, n.4, p.1856-1870, 2011.
- ZHANG, Y. **Application of Isotope Analysis for Food Authenticity and Traceability: Progress and Challenges**. 2015. Tese (Doutorado). Guang Zhou, China.



Dandy Marchetti | Banco de Imagens Ibravin

Fatores de preferência dos consumidores de vinhos de uma vinícola da Campanha Gaúcha

Lívia Castilhos Guedes¹

Tiago Stein¹

Rodrigo da Silva Lisboa¹

Vagner Brasil Costa¹

¹Unipampa
96450-000 Dom Pedrito, RS

Autor correspondente:
liviacastilhosguedes@hotmail.com

A vitivinicultura na Campanha Gaúcha vem se destacando nos últimos anos com novos empreendimentos, investimentos em qualidade da matéria prima, insumos, processos, entre outros. Dessa forma, o estudo aqui apresentado tem como objetivo avaliar os fatores de marketing trabalhados por uma vinícola da campanha gaúcha, analisando as preferências dos seus consumidores. Para a obtenção dos dados, realizou-se um estudo de caso por meio de aplicação de questionários on-line. Os resultados mostraram as maiores médias na apresentação e qualidade dos produtos, sendo a qualidade do produto o fator principal para a preferência dos clientes no momento da compra e recompra. Assim, tem-se por elemento final a compreensão do interesse, as atitudes e o comportamento do consumidor de vinhos, permitindo que a empresa em questão possa vir a traçar melhores estratégias, alocando seus recursos naquilo que os clientes mais valorizam, aproximando cada vez mais a empresa das necessidades de seus clientes.

Palavras-chave: clientes, marketing, preferência, vinhos finos, região da campanha.

Abstract

Factors influencing consumers' wine preferences at a winery in Campanha Gaúcha - Rio Grande do Sul

Viticulture in Campanha Gaúcha has stood out in recent years for new ventures, investments in quality of raw material, inputs, processes, among others. Therefore, the purpose of this study is to evaluate the marketing factors employed by a winery based in Campanha Gaúcha, RS, analyzing its consumers' preferences. To obtain the data, a case study was carried out by means of online questionnaires. The results showed the highest averages in the presentation and quality of products, and product quality was the main factor consumers took into consideration at the time of purchase and repurchase. The final element is to understand the interest, attitudes and behavior of wine consumers, allowing the company taking part in the research to develop better strategies, allocating its resources to what its customers value most, so that the company can better meet their needs.

Key words: customers, marketing, preference, fine wines, Campanha Gaúcha - RS.

Introdução

Cientes de que a uva e o vinho são contribuintes na geração de riquezas do agronegócio brasileiro, as atividades oriundas da agropecuária e todas aquelas que a circundam são responsáveis por 21,4% da fatia total do Produto Interno Bruto Nacional (PIB), tendo como destaque o ramo agrícola que cresceu 3,81% no ano de 2019 (CEPEA, 2019).

Conforme dados da Embrapa (2020), a viticultura brasileira (cultura das vinhas) compreende uma área de aproximadamente 78 mil hectares, abrangendo os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, Espírito Santo e Vale do São Francisco (IBRAVIN, 2017). De todos os citados, o principal polo vitícola é o Estado do Rio Grande do Sul, precisamente a Serra Gaúcha.

Caracterizada com cerca de 40 mil hectares de vinhedos, a Serra Gaúcha possui uma viticultura baseada, na grande maioria, em pequenas propriedades, sendo pouco mecanizada devido à topografia acidentada, predominando o uso da mão de obra familiar (DAMBRÓS, 2010).

Em contrapartida, a Campanha Gaúcha também ganhou destaque na área dos vinhedos. Com clima seco no verão, estações definidas e tipos de solos adequados, essas características passam a propiciar um cenário ideal para a produção de uvas de qualidade. Essa região recebeu seus primeiros investimentos na vitivinicultura na década dos anos 1970 (FLORES, 2012). Porém, nos últimos anos, ganhou espaço em virtude de aportes em novos empreendimentos, pesquisas, tecnologia e inovações.

No que diz respeito ao consumo de vinho, o Brasil, configurado entre os 15 maiores produtores do produto no mundo (OIV, 2015), possui um consumo médio per capita/ano no país em torno de 2 litros (IBRAVIN, 2017), sendo um dos grandes desafios do setor vitivinícola inserir o vinho nos hábitos de consumo dos brasileiros.

Para as empresas produtoras da bebida, uma das principais formas de atingir esse objetivo é o planejamento através das análises e ferramentas de controle.

Prever quanto, como, onde e quando seus clientes acessam seus produtos, investindo no conhecimento dos clientes e consumidores e os fatores que fazem os mesmos darem preferência e se tornarem clientes, conhecendo-os e os fatores que os tornam arreigados, acabam sendo de suma relevância para as empresas e para os empresários. Essa realidade no mundo do vinho é ainda mais presente, especialmente pela multiplicidade de produtos, castas, regiões e processos que caracterizam este mercado.

Dessa maneira, é cada vez mais eminente a necessidade da utilização de ferramentas de marketing para auxiliar o desenvolvimento de um bom relacionamento entre os clientes e as empresas, por meio de uma comunicação eficiente e profissional, onde a pesquisa permite conhecer os seus consumidores e, sobretudo, os fatores condicionantes da preferência.

Assim, as pesquisas de auxílio ao marketing são ferramentas fundamentais para o processo de vendas de vinho, pois conhecer os clientes, suas necessidades, vontades, desejos e cultura, permite uma melhor percepção das características de seu consumo. Além disso, as empresas poderão vir a realizar suas ações baseadas na clientela e obtendo uma maior efetividade no mercado alvo. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo identificar a preferência dos clientes de uma vinícola da Região da Campanha, verificando se as ações praticadas pela empresa vão ao encontro dos aspectos que os consumidores julgam importantes para se tornarem clientes assíduos.

Material e Métodos

O trabalho se caracteriza por ser uma pesquisa de campo exploratória descritiva. Para Gil (2017), a pesquisa de campo procura o aprofundamento de uma realidade específica, basicamente, realizada por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações que ocorrem naquela realidade.

O mesmo autor também define que a pesquisa descritiva expõe características de determinada

população ou de determinado fenômeno. Embora não tenha o compromisso de explicar o que descreve, levanta informações sobre situações específicas e relacionadas de forma a proporcionar a visualização de uma totalidade. Uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática. Sendo assim, o estudo avalia se os fatores de marketing trabalhados pela vinícola são os fatores considerados relevantes para os clientes no momento da compra.

A estratégia de pesquisa é o estudo de caso que, de acordo com a obra de Yin (2010), surge do desejo de entender fenômenos sociais complexos, que permite focar um caso e reter uma perspectiva holística do mundo real. O estudo foi realizado com os clientes que contêm cadastro na vinícola estudada, sendo esta, uma das integrantes, entre outros dezessete empreendimentos vitivinícolas, da região da campanha gaúcha. A sede da vinícola está situada no município de Dom Pedrito, caracterizada por ser uma vinícola boutique de administração familiar.

A pesquisa está dividida em cinco etapas, onde a primeira delas foi destinada ao desenvolvimento de uma revisão da literatura sobre os assuntos abordados no estudo. A segunda etapa do estudo abordou uma pesquisa exploratória na análise dos dados secundários, definidos por Aaker et al. (2001) como informações já disponíveis, onde foram coletadas com outro propósito, não relacionados à pesquisa atual. Essas informações foram retiradas através de cadastros dos turistas, utilizados no sistema de informações da empresa.

Como terceira etapa, a elaboração da pesquisa conclusiva descritiva originou dados primários que, para Aaker et al. (2001), são elementos coletados especialmente para determinado estudo. Os dados foram originados pela utilização de um questionário, elaborado na ferramenta Google Drive (Google Docs), devido às suas vantagens: menor custo, rapidez e capacidade de alcance entre os consumidores da marca.

Para Malhotra (2006), as pesquisas realizadas com auxílio da Internet estão ficando cada vez mais populares entre os pesquisadores, principalmente devido às suas vantagens, entre as quais figuram os

menores custos, rapidez e a capacidade de atingir populações específicas, assim como, do ponto de vista do respondente, é possível responder da maneira que for mais conveniente, no tempo e local de cada um.

A quarta etapa do estudo foi a aplicação de 1.180 questionários online, enviados via e-mail para os clientes cadastrados na vinícola, nos meses de março e abril de 2017. O número amostral da pesquisa foi de 186 consumidores, obtendo uma taxa de retorno de 15,76%. A baixa taxa de respostas é uma das principais desvantagens das pesquisas on-line (GONÇALVES, 2008).

A aplicação do questionário foi elaborada com base em algumas variáveis e divididos em seis partes: informações gerais e consumo de produtos, variáveis de preferência, divididas em informações dos produtos e informações do preço, variáveis de qualidade de serviço, variáveis de confiança, variáveis de reputação e imagem, em relação ao ambiente e infraestrutura. As questões do questionário foram baseadas em estudos dos autores Góis (2015) e Ribeiro (2012) e adaptados pela autora e pela direção da empresa para uma melhor adequação do estudo.

A quinta e última etapa foi a fase de análise e interpretação de dados. Através das informações obtidas na estatística descritiva, essas foram tabuladas através do programa Microsoft Excel, sendo a melhor ferramenta encontrada para a apresentação dos respondentes de média, moda, mediana e desvio padrão.

Resultados e Discussão

As tabelas apresentam as questões relacionadas aos fatores de preferência na escolha da compra de vinhos, sendo utilizada a escala de Likert, 1932, para fazer as análises. Nesse método, as respostas próximas a 1 (um) representam a insatisfação e as respostas próximas a 5 (cinco) representam satisfação.

A primeira questão da Tabela 1 indica o grau de satisfação sobre a qualidade dos produtos oferecidos, apresentando uma média de 4,6. O resultado comprova a qualidade oferecida pela

Tabela 1. Estatística dos fatores de satisfação dos consumidores da Vinícola.

Questões	Média	Moda	Mediana	Desvio Padrão
Qualidade dos produtos oferecidos	4,6	5	5	0,669
Apresentação dos produtos oferecidos	4,7	5	5	0,608
Disponibilidade dos produtos	4,1	4	5	1,027
Preço dos produtos	3,7	4	4	0,889
Condições e opções de pagamentos	4,1	4	4	0,799
Ofertas e promoções	3,2	3	3	0,983

Fonte: Autor, 2017.

vinícola que, através de sua matéria-prima própria, mão de obra qualificada, capacitação técnica apropriada e tecnologias de ponta, fazem com que sejam produzidos produtos de alta qualidade.

Gluckman (1986) identificou que a qualidade do vinho é um fator que influencia a seleção do consumidor de vinhos, porém a qualidade é uma característica difícil de comunicar, avaliar e definir com objetividade. Lockshin et al. (2000) defendem que os consumidores conscientes da qualidade processam vários sinais percebidos, principalmente de natureza extrínseca, tal como: o preço, o produtor, a marca, ano de colheita, região de produção, prêmios atribuídos, classificações e recomendações. Em complemento, um dos aspectos que caracterizam a produção e consumo de vinho é a variação do produto, onde os fatores tais como o clima, o tempo, produtor, tipo de castas e composição do solo têm um grande efeito sobre a qualidade final do produto (JOHNSON, 1989).

O atributo apresentação dos produtos (embalagens e rótulos) mostrou a maior média (4,7). A busca das origens nos rótulos e embalagens, como a utilização de imagens e palavras que remetem à região da campanha é uma estratégia favorável para a vinícola, pois caracteriza a região, a empresa e a marca. Thomas (2000) defende que a influência a qual a embalagem e a rotulagem desempenham no marketing de vinhos formam uma parte integrante na promoção e consumo.

Além disso, Batt e Dean (2000) pautam que a rotulagem e a embalagem são fatores influenciadores na escolha de consumo de vinhos. Charters et al. (2000), alegam que a maioria dos consumidores de vinhos leem o contrarrótulo ao tomar a sua decisão de compra, ratificando que os

aspectos mais úteis são descrições simples acerca do paladar e aroma dos vinhos.

Outros dois atributos analisados na Tabela 1 são os preços dos produtos, ofertas e promoções que apresentaram as duas médias mais baixas no fator de preferência dos consumidores. A média apresentada de 3,7 para preço dos produtos mostra que os clientes acreditam que a empresa poderá ter preços mais atrativos, porém para satisfazer seus consumidores é preciso analisar todas as variáveis que compõem o preço do vinho, além da legislação, que são fatores essenciais e influenciam na competitividade dos produtos.

Segundo Nascimento (2001), também verificado em seu estudo, o preço não se mostrou decisivo na escolha dos vinhos de mesa, assumindo uma importância de segunda ordem. Porém, Figueiredo et al. (2003) concluem que o consumo de vinhos está diretamente relacionado com a classe social, pois os consumidores com menor poder aquisitivo consomem produtos de entrada (primeiro nível/standard) e com preços mais baixos, diferentemente dos consumidores com maior renda, que consomem todas as categorias de vinho, fazendo parecer que o preço não tem muita importância e sim a qualidade do produto.

Contudo, o atributo referente ao grau de preferência em relação às condições de ofertas e promoções apresentou a menor média de todas (3,2). Isso demonstra ser necessário que a empresa venha a trabalhar melhor o seu mix de marketing, mais propriamente utilizando estratégias de promoção, como lançamentos de produtos, mais parcerias com pontos de vendas, promoções exclusivas, promoções relâmpagos, descontos nas compras, utilização de rede social, formas de

Tabela 2. Estatística dos fatores de qualidade de serviço prestado e confiança na Vinícola.

Qualidade de serviço prestado pela Vinícola	Média	Moda	Mediana	Desvio Padrão
Simpatia dos atendentes	4,6	5	5	0,676
Rapidez no atendimento	4,4	5	5	0,773
Resolução dos problemas por parte da Vinícola	4,4	5	5	0,771
Qualidade do atendimento	4,6	5	5	0,630
Qualidade do atendimento telefônico	4,3	5	5	0,808
Informações sobre as características e benefícios dos produtos	4,5	5	5	0,705
Informações precisas sobre preços e formas de pagamento	4,5	5	5	0,696
Estou feliz em comprar produtos desta marca	4,5	5	5	0,723

Fonte: Autor, 2017.

pagamento facilitada, entre outros.

Para a qualidade de serviço, verifica-se na Tabela 2 que os atributos apresentaram as maiores médias em todos os seus quesitos. Através desses resultados, entende-se que há uma sintonia na equipe, sendo composta de pessoas qualificadas para as funções destinadas. Assim, estima-se que não é necessário fazer alterações ou investir mais na qualidade do serviço, podendo esse não ser o fator principal para a escolha da compra ou recompra.

Identifica-se através da Tabela 2 que os clientes declaram-se felizes ao adquirir os produtos da empresa. Esses resultados positivos demonstram que a vinícola consegue oferecer produtos capazes de satisfazer as necessidades de seus compradores. A Tabela 3 também apresentou bons resultados, pois 94,10% afirmaram recomendar os produtos da empresa a terceiros e 98,9% informaram ter intenção de seguir comprando. Esses resultados são importantes para a recompra e para a própria propaganda informal, feita pelos consumidores, futuros formadores de opinião na composição e preferência de outros clientes.

Ribeiro (2015) constatou, em seu trabalho, que a fidelidade entre empresa e consumidor pode ser dividida em duas partes: uma que diz respeito aos benefícios com o cliente espalhando palavras positivas para a opinião pública e a outra caracteriza-se pela intenção de recompra do cliente no futuro. O mesmo autor em seu estudo afirmou que um cliente leal é caracterizado como aquele que não só usa os produtos ou serviços, mas a satisfação é tal que fala beneficentemente sobre o produto, com as suas companhias.

Considerando o estudo deste autor, pode-se comprovar que há uma preferência efetiva por parte dos consumidores de vinhos da vinícola estudada. Segundo Cohen et al. (2005), um estudo feito em Israel concluiu que o atributo mais importante na escolha de um vinho é a recomendação (amigos, familiares, empregado da loja e outros).

Para os fatores de reputação e imagem, obtiveram-se os resultados conforme a Tabela 4. Pode-se observar que a vinícola apresenta boa reputação perante seus clientes, que estão muito satisfeitos com a organização e limpeza, com o visual interno e externo, localização,

Tabela 3. Fator confiança, estimado em questões de múltipla escolha.

Questões	Sim	Não
Recomendo a marca a terceiros	94,10%	5,90%
Tenho intenção de seguir comprando da marca	98,90%	1,10%

Fonte: Autor, 2017.

Tabela 4. Estatística dos fatores de reputação e imagem da Vinícola.

Questões	Média	Moda	Mediana	Desvio Padrão
Organização e limpeza	4,8	5	5	0,428
Visual interno e externo	4,9	5	5	0,410
Localização da empresa	4,4	5	5	0,811
Estacionamento	4,8	5	5	0,492
Acessibilidade	4,5	5	5	0,954

Fonte: Autor, 2017.

estacionamento e acessibilidade. Isso deixa claro que os fatores de reputação e imagem no mercado de vinhos são fatores relevantes de preferência dos consumidores, todavia não são fundamentais. Caso fossem, a vinícola teria um número maior de consumidores que declaram preferir a marca perante as outras, da região.

Ademais, puderam ser verificadas questões que colaboram para a decisão de compra dos produtos, sendo apresentadas na Tabela 5. Essas podem ser o diferencial da empresa em relação às outras, como também conter informações importantes para a garantia de excelência do serviço prestado. Os três principais fatores que os clientes consideram mais importantes quando compram os produtos da marca são: a qualidade dos produtos, com 85,9%, ficando na primeira posição da preferência; a região produtora, 41,6%, ficando em segundo lugar e em terceiro, o custo-benefício, com 27%.

A empresa já se beneficia por estar instalada em uma região que apresenta características edafoclimáticas adequadas para o desenvolvimento da viticultura, conforme estudos promovidos pelo estado gaúcho em parceria com instituições e pesquisadores (MANFIO; MEDEIROS; FONTOURA, 2016) que, aliado ao conhecimento técnico, resultam em produtos de alta qualidade, sendo esses uns dos fatores mais considerados pelos seus clientes, para o momento da recompra.

Também, foram eleitos pelos consumidores os três fatores principais que fariam comprar com maior frequência. Com a maior porcentagem estão: os descontos nas compras (63,3%); em segundo lugar a existência de um clube de vantagens (10,5%); o atendimento personalizado e mais eventos com (7,7%) cada um. Esses pontos são compostos

de marketing estratégico e são importantes para garantir um diferencial e, dessa maneira, a empresa pode rever melhor suas estratégias de comercialização.

Para os fatores de contato da empresa com os clientes, (85,4%) preferem o contato por e-mail, (20%) preferem informações no site e (11,3%) demonstraram preferência por mensagem pelo celular. Esses mecanismos de contato são práticas fáceis de desenvolver e de baixo custo, que podem ser exploradas pela empresa, obtendo um resultado satisfatório. Todas essas ações propiciam que o marketing seja explorado de uma maneira coerente e satisfatória, evidenciando a marca da vinícola.

As questões da Tabela 6 revelam a posição da marca estudada perante outras marcas, sendo que 36,4% dos clientes informaram que possivelmente a marca da vinícola seja a primeira opção de compra entre os vinhos nacionais, e 34,2% informaram que a marca é a primeira opção de compra em virtude da qualidade de seus produtos. Para a compra de vinhos nacionais e importados, apenas 10,9% informaram que a marca da empresa estudada é a primeira opção. Associa-se esse resultado mais baixo à entrada de vinhos importados com maior facilidade e baixo custo.

Uma pesquisa feita pela Qualidata e apresentada no *Jornal do Comércio* (2017) afirma que as marcas mais lembradas e preferidas no setor vitivinícola no Rio Grande do Sul são as das grandes empresas, que estão há décadas no mercado, localizadas em regiões produtoras consolidadas e reconhecidas. Todavia, salienta-se a importância de estudos estratégicos de marketing, em virtude de que a vinícola está trabalhando fortemente para o seu reconhecimento perante o cenário gaúcho da vitivinicultura.

Tabela 5. Fatores pertinentes para a escolha da marcada Vinícola estudada.

Fatores importantes na compra produtos da marca	N	%
Qualidade dos produtos	159	85,9
Região Produtora	77	41,6
Custo benefício	50	27,0
Ações de sustentabilidade	41	22,2
Preço	40	21,6
Atendimento	38	20,5
Premiações	25	13,5
Produtos inovadores	21	11,4
Principal fator de recompra dos produtos da Vinícola		
Qualidade dos produtos	125	71,0
Custo benefício	18	10,2
Região Produtora	15	8,5
Confiança	11	6,2
Preço	5	2,8
Atendimento	2	1,1
Fatores de influência na frequência de compra dos produtos da Vinícola		
Desconto nas compras	114	63,3
Clube de vantagens	19	10,5
Mais eventos	14	7,77
Atendimento personalizado	14	7,77
Lançamentos de novos produtos	10	5,55
Mais condições de pagamentos	7	3,88
Brindes	2	1,11
Principais tipos de retorno (contato) da empresa		
E-mail informativo	158	85,4
Informação em site	37	20,0
Mensagem no celular	21	11,3
Catálogo impresso	20	10,8
Nenhum, prefiro eu entrar em contato	7	3,78
Ligações telefônicas	5	2,78
Outros	7	3,78

Fonte: Autor, 2017.

Tabela 6. Preferência, em porcentagem, da marca frente a outras empresas.

Questões	Sim	Não	Talvez
Preferência da marca frente a vinhos nacionais	34,20%	24,50%	36,40%
Preferência da marca frente a vinhos nacionais e importados	10,90%	48,30%	39,10%

Fonte: Autor, 2017.

Conclusão

O ponto relevante desta pesquisa é a questão da análise dos consumidores da marca estudada, atuando com comportamento cognitivo e emocional seletivo, pois analisam de forma racional e emocional a compra de seus vinhos. Porém, esses mesmos consumidores também apresentam um comportamento de preferência atitudinal com outros produtos, leia-se importados, pois de forma inconsciente acreditam que o produto estrangeiro seja de melhor qualidade. Uma boa estratégia seria a utilização de minicursos sobre o mundo do vinho e suas particularidades.

A vinícola também utiliza de outros investimentos em prol de diferenciação, que não foram propriamente estudados na pesquisa, que são as suas ações de sustentabilidade ambiental como, por exemplo: utilização de energia solar, minimização da utilização de químicos para controles de pragas e doenças por meio de equipamento térmico, reutilização da água pluvial e a reutilização dos resíduos para a ração animal. Considera-se que essas ações devem ser estudadas e avaliadas como influentes na decisão de compra dos consumidores em pesquisas futuras, podendo ter resultados importantes para as ações de marketing.

Em relação aos fatores de preferência, todos os fatores estudados mostraram resultados positivos, apresentando que a vinícola está consolidando o seu nome. Algumas questões podem ser mais trabalhadas no composto de Marketing para conquistar ainda mais os seus antigos clientes e os novos, como a disponibilidade dos produtos, condições e opções de pagamentos, além das ofertas e promoções. É necessário que a empresa busque e/ou amplie suas estratégias comerciais para conquistar a preferência de seus

clientes. Acredita-se que a empresa trabalha positivamente em busca da preferência, pois a maioria dos clientes recomenda a marca a terceiros e tem a intenção de dar continuidade a futuras compras.

Conclui-se que compreender os interesses, as atitudes e o comportamento dos consumidores é de extrema relevância, pois permite às empresas traçarem estratégias melhores, alocando seus recursos e esforços naquilo que os clientes mais valorizam, aproximando cada vez mais as empresas das necessidades de seus consumidores. Faz-se necessário a ocorrência de mais estudos sobre o tema abordado, pois ainda é pouco explorado no meio vitivinícola, sendo de extrema importância para o desenvolvimento da cadeia.

Para pesquisas futuras, sugere-se que ocorram estudos desse tema nas diferentes regiões vitivinícolas, para conhecer o potencial das empresas e os determinantes de cada localidade. Também que sejam estudados a importância dada a alguns fatores pelas organizações e o seu desempenho perante os seus concorrentes.

Agradecimentos

Agradecimento especial à família Hermann Potter por permitir a utilização das informações da empresa, seu espaço físico para buscas e detalhamento da pesquisa, assim como o apoio na realização de pesquisas futuras, na área da vitivinicultura, estreitando os laços com a Universidade Federal do Pampa. Aos meus professores, minha eterna gratidão pelas orientações e sugestões no referente trabalho e a minha família pelo amor incondicional e incentivo na luta pelos meus ideais.

Referências

AAKER, D.A.; KUMAR, V.; DAY, G.S. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.

BATT, P.J.; DEAN, A. Factors influencing the consumer's decision. **Journal Marketing Supplement**, v.15, n.4, p.34-41, 2000.

CEPEA. **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada**, 2019. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/>>. Acesso em: 27 maio 2019.

- CHARTERS, S.; LOCKSHIN, L.; UNWIN, T. Consumer responses to wine bottle back labels. **Wine Industry Journal**, v.15, n.3, p.94-101, May/June 2000.
- COHEN, E., GOODMAN, S.; LOCKSHIN, L. **Best-worst scaling**: a simple method to determine drinks and wine style preferences. 2005.
- DAMBRÓS, A.G. **Estudo da variedade Chardonnay (Vitis vinifera L) cultivada na Serra Gaúcha e sua utilização na elaboração de espumantes pelo método Champenoise**. Bento Gonçalves: Ministério da Educação, 2010.
- FIGUEIREDO, I.L.S. (Ed.) **Estudo do Consumidor Português de Vinhos**. Porto: ESB/UCP, 2003.
- FLORES, M.A.D. **Diagnóstico do Enoturismo Brasileiro, um mercado de oportunidades**. Brasília, DF: SEBRAE; Bento Gonçalves, RS: IBRAVIN, 2012. Disponível em: <https://www.ibravin.org.br/downloads/1377631662.pdf>. Acesso: 22 jul. 2020.
- GIL, A.C. **Gestão de pessoas: enfoque nos papéis estratégicos**. São Paulo, SP: Atlas, 2017.
- GLUCKMAN, R.L. A consumer approach to branded wines. **European Journal of Marketing**, v.20, n.6, 1986. Doi: doi.org/10.1108/EUM0000000004649.
- GÓIS, F.L. **O Impacto da experiência nas atitudes e comportamentos face à marca**. Dissertação (Mestrado em Marketing). Universidade de Coimbra, Faculdade de Economia, Coimbra, 30 set. 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10316/29841>. Acesso em: 22 Jul. 2020.
- GONÇALVES, D.I.F. Pesquisas de marketing pela internet: as percepções sob a ótica dos entrevistados. **Revista de Administração Mackenzie**, v.9, n.7, p.70-88, Nov./Dez. 2008.
- IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. **Regiões Produtoras**. Disponível em: <http://www.ibravin.org.br/Regioes-Produtoras>. Acesso em: 26 set. 2017.
- JOHNSON, M.D. On the nature of product attributes and attribute relationships. **Advances in Consumer Research**, v.16, p.598-604, 1989.
- JORNAL DO COMÉRCIO. **Marcas de quem decide: as marcas mais lembradas e preferidas do RS**. Porto Alegre, 27 mar. 2017. Disponível em: http://jcrs.uol.com.br/_conteudo/2017/03/marcas_2017/pesquisa/pesquisa_2017/552931-competicao-fica-mais-acirrada-entre-as-marcas-aurora-e-miolo.html. Acesso em: 12 maio 2017.
- LIKERT, R. A Technique for the measurement of attitudes. **Arquivos of Psychology**, n.140, 1932.
- LOCKSHIN, L.; RASMUSSEN, M.; CLEARY, F. The Nature and Roles of a wine Brand. **Australian & New Zealand Wine Industry Journal**, v.15, n.4, p.S17-S24, 2000.
- MALHOTRA, N.K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**, Porto Alegre: Bookman, 2006.
- MANFIO, V.; MEDEIROS, R.M.V.; FONTOURA, L.F.M. Repensando as relações campo/cidade: uma abordagem acerca do terroir do vinho na Campanha Gaúcha. **CAMPO-TERRITÓRIO - Revista de Geografia Agrária**, v.11, n.22, abr. 2016. Doi: <https://doi.org/10.14393/RCT112209>.
- MENEGUZZO, J. **Caracterização físico-química e sensorial dos vinhos espumantes da serra gaúcha**. Tese (Doutorado em Biotecnologia). Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em biotecnologia, Caxias do Sul, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/handle/11338/610>. Acesso em: 22 Jul. 2020.
- NASCIMENTO, J.R.O. Segredo de Baco Revelado - Atitudes dos Consumidores face aos Vinhos de Mesa. **Revista de Comunicação e Marketing**, p.46-65, 2001.
- OIV. International Organisation of Vine and Wine. **Global Economic Vitiviniculture Data**. Oct. 2015. Disponível em: <http://www.oiv.int/public/medias/2256/en-communique-de-presse-octobre-2015.pdf>. Acesso em: 30 de maio de 2017.
- RIBEIRO, B.C.M. **Análise das determinantes da e-lealdade no comércio eletrônico: um estudo empírico em Portugal**. 170fl. Dissertação (Mestrado em Marketing Digital). Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, Instituto Politécnico do Porto, Porto, 2015.
- RIBEIRO, S.N.S.A. **Análise do capital da marca dos vinhos espumantes: o caso dos espumantes fita azul**. Dissertação (Mestrado em Marketing), Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Economia e Gestão, Lisboa, 2012.
- THOMAS, W.A. Elements influencing wine purchasing: a New Zealand view Wine Brand. **International Journal of Wine Marketing**, v.12, n.2, p.47-62, Feb. 2000.
- YIN, R.K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre, 2010.



Designer Filipe Nóbrega

Deslocalização e expansão das plantas industriais das vinícolas da Serra Gaúcha: os casos da Salton e Aurora, em Bento Gonçalves

Fernando Gama¹

¹Universidade Cândido Mendes
20011-901 Rio de Janeiro, RJ

Autor correspondente:
fgama.geo@gmail.com

O objetivo do presente artigo é analisar os processos espaciais que expliquem a recente deslocalização e/ou ampliação de plantas industriais de vinícolas na Serra Gaúcha, notadamente em Bento Gonçalves (RS). Na metodologia, buscou-se identificar os fatores de concentração das vinícolas na região e, em seguida, analisar a atual tendência de deslocalização, dada a pressão exercida pelo capital imobiliário e a sua prática de especulação para construir novas unidades habitacionais que atendam à demanda crescente por novos imóveis. Para isso, levaram-se em conta os conceitos de valor de uso e valor de troca do espaço enquanto mercadoria e suas respectivas relações com os conceitos de valor do espaço e o valor no espaço. Regionalmente, há uma tendência de crescimento da valorização do metro quadrado devido à rápida urbanização. A topografia acidentada dos sítios urbanos da região serrana - Bento Gonçalves, Garibaldi, Farroupilha, Flores da Cunha - dificulta a expansão urbana horizontal, provocando a sua crescente verticalização. Os casos da transferência da Vinícola Salton para o distrito de Tuiuty e a recente expansão da Vinícola Aurora para o Vale dos Vinhedos constituem exemplos dessa migração industrial. O próprio Vale dos Vinhedos vem ampliando o setor de serviços para atender ao enoturismo, o que ameaça as áreas dos vinhedos mais próximas à área central urbana.

Palavras-chave: deslocalização industrial, viticultura, valor do espaço, capital imobiliário.

Abstract

Relocation and expansion of industrial plants of wineries based in Serra Gaúcha: the Salton and Aurora cases, in Bento Gonçalves

The aim of this article is to analyze the spatial processes to explain the recent relocation or expansion of industrial plants of wineries based in Serra Gaúcha, especially in Bento Gonçalves (RS). Primarily, the chosen methodology aimed to identify the factors that led to a concentration of wineries in the region and also analyze the current trend of relocation, given the pressure exerted by the real estate assets and its action on speculation in order to build new housing units. To this end, concepts of use value and exchange value of space as a commodity and their respective relations with the concepts of the space value and value in space were taken into account. Regionally, there is a growing trend towards square meter valorization due to fast urbanization. The rugged and irregular topography of the urban areas in the Gaúcha Mountain region - Bento Gonçalves, Garibaldi, Farroupilha, Flores da Cunha - makes their urban expansion difficult, causing their growing verticalization. The transfer of Vinícola Salton to Distrito de Tuiuty and the recent expansion of Vinícola Aurora in Vale dos Vinhedos are good examples of this industrial migration. Vale dos Vinhedos has also been expanding the range of services provided to the wine tourism, which threatens the vineyards closest to the central urban area.

Key words: industrial relocation, winemaking, space value, real estate assets.

Introdução

O presente trabalho tem, como premissa, a constatação do processo espacial de urbanização de Bento Gonçalves e a transferência das plantas industriais vinícolas e/ou a expansão para suas áreas periféricas urbanas e rurais. Dentro dos limites geográficos municipais de Bento Gonçalves, que é o centro da pesquisa, nota-se que sua área urbana experimenta a valorização no espaço, o que vem provocando dois fenômenos.

Em primeiro lugar, a deslocalização das indústrias vinícolas, com transferência ou ampliação de plantas de produção do centro urbano para áreas mais periféricas. São os casos da Vinícola Salton, que se transferiu para o distrito de Tuiuty e da Vinícola Aurora que, embora mantenha parte de sua produção no centro urbano, construiu nova e extensa planta industrial no Vale dos Vinhedos.

Paralelo a isso, verificou-se também a expansão de plantas industriais vinícolas, incluindo áreas de cultivo para áreas intra e interestaduais por vinícolas regionais, objetivando lucrar com as vantagens comparativas, sem, contudo, provocar o fenômeno de desindustrialização das áreas tradicionais.

Em segundo lugar, a contínua valorização do metro quadrado urbano na cidade de Bento Gonçalves e, concomitantemente, da região serrana, levando-se em consideração uma série de fatores, tais como a urbanização acelerada das últimas décadas, a crescente demanda por novas unidades habitacionais, a consequente expansão da cidade, a topografia acidentada, que limita seu crescimento horizontal, a pressão do capital imobiliário e sua estratégia de especulação.

Objetivou-se destacar que essas vinícolas de Bento Gonçalves trazem um novo paradigma para o setor produtivo vitivinícola regional, podendo servir como referência de planejamento e de estratégia logística para outras vinícolas localizadas em centros urbanos das cidades em crescimento da região serrana, que tendem a vivenciar o mesmo problema de escassez de espaço físico para sua expansão contígua, tais como os exemplos das cidades de Garibaldi e Flores da Cunha. Dessa forma, o capital industrial vitivinícola de Bento Gonçalves se mostra empreendedor, eficaz e

competitivo vis à vis novos desafios de uma economia cada vez mais concorrencial e dinâmica.

Material e Métodos

Os métodos aqui empregados, largamente utilizados nas interfaces entre os campos da Economia e Geografia, correspondem à utilização de referenciais ou aportes teóricos e metodológicos inerentes a Ciências Humanas e Sociais. Assim, optou-se por analisar um vasto referencial bibliográfico de literatura especializada, documentos e dados em páginas disponíveis online, que constituíram dados relevantes para a pesquisa.

A escolha das duas vinícolas sob análise se deu a partir de observações espaciais in loco das plantas industriais antigas e novas nas paisagens de Bento Gonçalves. Paisagem é tudo que nós vemos e que nossa visão alcança, em suma, tudo o que percebemos. Quando a paisagem une-se à sociedade, temos então o espaço, que é igual à paisagem mais a vida nela existente; é a sociedade encaixada na paisagem (SANTOS, 2007).

Optou-se por registrar e documentar fotografias em campo pelo autor e de acesso a fotos complementares, publicamente disponíveis online, cujas fontes serão referidas ao longo do texto, tendo em vista que os documentos fotográficos são considerados, cientificamente, fontes primárias essenciais para análise espacial. Quanto aos dados estatísticos sobre a evolução urbana da cidade de Bento Gonçalves, foram obtidos nos arquivos atualizados dos censos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

É importante destacar que os materiais utilizados nesta pesquisa correspondem, como é comum nas Ciências Humanas e Sociais, à bibliografia referida ao final deste artigo, sendo uma pesquisa de cunho teórico e empírico, que vem somar ao conjunto de estudos e pesquisas consistentes que vimos desenvolvendo, aprofundando e divulgando em publicações no mundo acadêmico.

Na presente metodologia, levou-se em conta também a revisão dos conceitos econômicos

da escola clássica em literatura especializada, no tocante ao valor de uso e valor de troca da mercadoria e, por extensão, suas respectivas relações com os conceitos de valor do espaço e o valor no espaço. Buscou-se também a relevância do conceito de especulação imobiliária e seu impacto na valorização no espaço que, em última instância, contribuiu para a deslocalização e/ou expansão de plantas industriais das vinícolas em tela.

Valor da mercadoria: uma breve revisão conceitual

O conceito de valor de uma mercadoria surge na escola clássica liberal, expresso nas obras de Adam Smith e David Ricardo. Importa observar que a palavra valor tem dois significados: às vezes, designa a utilidade de um determinado objeto e, outras vezes, o poder de compra que o referido objeto possui em relação a outras mercadorias. O primeiro pode chamar-se 'valor de uso', e o segundo, 'valor de troca' (SMITH, 1983). Dessa forma, para a escola clássica, as mercadorias que têm alto valor de uso apresentam baixo valor de troca e vice-versa.

O ar que respiramos ou a água que se bebe, por exemplo, tem baixo valor de troca. Importante ressaltar que há exceções, como nas áreas desérticas, onde a água tem alto valor de troca, dada a sua escassez. O trabalho passa a ser a medida real do valor de troca das mercadorias.

Como medida-padrão de valor, Adam Smith se refere, algumas vezes, ao trigo e, outras vezes, ao trabalho. Não à quantidade de trabalho empregada na produção de cada objeto, mas à quantidade que este pode comprar no mercado, como se ambas fossem expressões equivalentes (RICARDO, 2017).

Notam-se a ampliação desse conceito e uma rejeição à utilidade, isto é, a capacidade que tem uma coisa de satisfazer nossas necessidades, como causa e medida de valor. Acrescenta-se que certas mercadorias têm valor pela sua escassez, como, por exemplo, quadros e vinhos famosos, tal qual Petrus ou Romanée Conti ou a própria água em áreas desérticas. Os objetos do desejo fogem a essa classificação, apresentando

aspectos subjetivos ao seu valor comercial. Os bens produzidos pelo trabalho têm lugar central. Considera-se, assim, o trabalho como fundamento de todo valor e a quantidade relativa de trabalho como determinante quase exclusivo do valor relativo das mercadorias. Não só o trabalho aplicado diretamente às mercadorias afeta o seu valor, mas também o trabalho gasto em implementos, ferramentas e edifícios que contribuem para sua execução (RICARDO, 2017).

A possibilidade de uma equivalência geral entre os valores-de-uso permite a generalização da troca. Tal equivalência é a quantidade de trabalho contido nas mercadorias. Se prescindirmos do valor de uso da mercadoria, só lhe resta ainda uma propriedade, a de ser produto do trabalho (MARX, 2017).

Feita essa breve análise sobre o conceito de valor, cabe explicar o processo de valorização do espaço e valorização no espaço enquanto mercadoria, que deve ser entendido como a principal categoria de análise geográfica, correspondendo ao resultado da ação humana na natureza que se dá através do trabalho e carregado também pelas motivações subjetivas. O espaço geográfico é um conjunto indissociável de sistema de ações e de sistema de objetos, um quadro único onde a história se dá (SANTOS, 1998).

Resultados e Discussão

O capital imobiliário visa a auferir lucros com a construção civil, usando, como uma de suas estratégias, a especulação imobiliária. O termo especulação é empregado com mais frequência para descrever a compra sistemática de títulos, ações, imóveis entre outros itens, com a intenção de obter lucro rápido e elevado, aproveitando-se da oscilação dos preços verificados a partir de então (SANDRONI, 2002). Assim, a especulação imobiliária seria especificamente aquela voltada para os imóveis e terrenos, projetando e atuando na valorização futura. A oscilação do preço pode ser resultante de uma estratégia intencional e planejada para esse fim. O capitalismo avançado vai introduzir processos singulares, como valorização futura, por exemplo, e a exacerbação dos mecanismos de especulação com o espaço

em geral. Na dinâmica dos preços artificiais, o capitalismo financeiro se apropria do espaço, fazendo-o circular de uma forma abstrata (MORAES; COSTA, 1987).

Quanto à Região Serrana Gaúcha, notadamente Bento Gonçalves, vale ressaltar a tradicional lei de oferta e procura, que rege o sistema capitalista. Cresce a demanda por novos imóveis com a valorização do preço do solo urbano devido à escassez de novas áreas para construção, que é dificultada também pela topografia acidentada, irregular e pouco propícia a sua expansão horizontal. Acrescenta-se a isso o rápido crescimento da população urbana e do poder aquisitivo da classe média local, que pressionam por novos imóveis, provocando a transferência ou expansão de unidades produtivas das vinícolas para o espaço rural ou periféricos, que não comprometam sua logística de produção. Em cidades de porte médio, a área mais valorizada economicamente é o centro e, conseqüentemente, suas periferias mais imediatas. O fácil acesso e a presença de uma diversificada rede de prestação de serviços potencializam sua valorização no espaço. O Bairro Planalto, cuja topografia dispensa definição, é considerado uma das áreas nobres da cidade, com grande valorização do metro quadrado pelo capital imobiliário. Para as vinícolas situadas no centro, o ganho ocorre nas duas pontas do processo: primeiro, ao vender um terreno supervalorizado ou ao fazer acordo com o setor de construção civil e, em segundo, na construção de nova sede, com terrenos de baixo custo e onde haja uma infraestrutura pré-existente e fácil acesso, podendo, inclusive, promover um enoturismo de maior qualidade. Isso pode ser ilustrado, mais especificamente, com o caso da nova Vinícola Salton localizada, atualmente, em Tuiuty.

Demograficamente, a população absoluta do município praticamente triplicou em 50 anos, aumentando de 41.979, em 1970, para 120.454 em 2019 (estimada). Observa-se, ainda, que, em 1970, 56,60% da população local residiam no meio urbano e, em 1991, houve um salto significativo para 83,61%. Num processo contínuo, em 2010, esse índice aumentou para 92,72%, num intervalo de apenas 40 anos. Como o ritmo de população rural vem decrescendo, pode-se inferir que, hoje, menos de 7,28% da população de Bento

Gonçalves permanecem no meio rural. Nesse contexto de urbanização acelerada, o valor no espaço, que se estabelece segundo a lógica da circulação, ultrapassa o valor do espaço, que se estabelece segundo a lógica da produção. Assim, devido à pressão do crescimento urbano e do capital imobiliário, a atividade agroindustrial de vitivinicultura pode sofrer uma fagocitose, sendo substituída pela construção civil. É factível a ação do mercado imobiliário em investir também na construção de condomínios fechados em áreas aprazíveis, ou seja, que apresentam fatores de amenidades e onde se vende qualidade de vida como se fora parte integrante da mercadoria. Essa expansão atua, privilegiando áreas verdes e com vinhedos próximos à cidade, além de fácil acesso às vias de circulação, fundamental para o êxito do projeto imobiliário. Nesse caso, mais do que valor do espaço, define-se uma circulação abstrata (transação imobiliária) que o retém como vínculo. No mercado de trocas, a terra ou o imóvel não serão transacionados pelo valor do espaço em si (na esfera da produção), mas pelo valor que lhe é atribuído segundo a lógica da circulação - ou seja, valor no espaço (MORAES; COSTA, 1987).

Mais do que espaço como recurso, temos o espaço como verdadeiro fator de circulação. No caso do Vale dos Vinhedos, em Bento Gonçalves, a valorização do espaço está sendo ameaçada pela valorização no espaço. As propagandas imobiliárias se encarregam de comercializar o espaço como qualquer mercadoria material, sem que ele precise sair do lugar. O espaço pode circular segundo sua representação jurídica (Figura 1).

A cidade de Flores da Cunha não constitui exceção, onde, por exemplo, os vinhedos da Luiz Argenta fazem fronteira com área muito urbanizada (Figura 2). A paisagem revela um aspecto visual conflitante. É legítimo imaginar que, conforme o incremento do crescimento demográfico, o capital imobiliário também poderá pressionar pela expansão urbana sobre a área desses vinhedos. Na cidade de Garibaldi, a Cooperativa Garibaldi (Figura 3) e a vinícola Peterlongo (Figuras 4 e 5), embora mantendo suas plantas de produção situadas na área central, tornam-se possíveis alvos futuros dos interesses expansionistas do capital imobiliário. Essa última vinícola, criada em 1931 para superar a grande depressão, tem

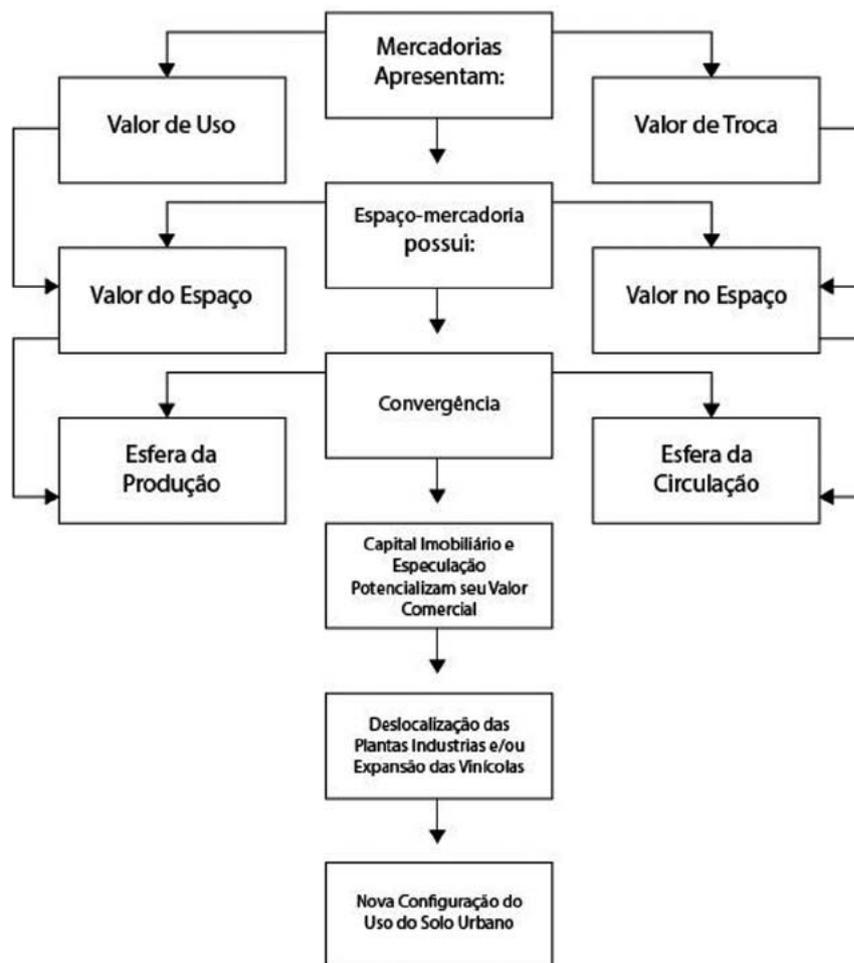


Figura 1. Diagrama - Valor da Mercadoria.



Figura 2. Vinícola Luiz Argenta - Flores da Cunha.



Figura 3. Cooperativa Garibaldi - Garibaldi.

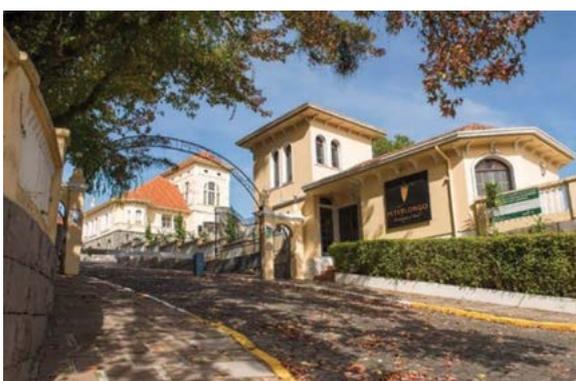


Figura 4. Vinícola Peterlongo - Garibaldi.



Figura 5. Vinícola Peterlongo - Garibaldi.

impacto espacial produtivo em 12 municípios e é composta por cerca de 380 famílias. Além disso, há uma tendência de haver uma conurbação entre as cidades de Bento Gonçalves, Garibaldi e Carlos Barbosa, cujas franjas urbanas tendem a se cruzar a partir do eixo representado pela rodovia BR 470.

Quanto à concentração e deslocalização industrial, considerou-se a região Serrana do Rio Grande do Sul como a única região brasileira concentrada ou consolidada na produção agroindustrial vitivinícola e que funciona como centro dispersor de técnicas, novas tecnologias, capital humano e investimentos econômicos tanto para o próprio Rio Grande do Sul como o restante do país. Historicamente, o fator mais importante para o êxito da vitivinicultura foi a imigração italiana. Vários imigrantes italianos tinham ofícios industriais, tais como marceneiro, ferreiro, carpinteiro, sapateiro, tecelão, entre outros. Esses trabalhadores especializados e autônomos, somados aos produtores agrícolas de estrutura familiar voltada para o autoconsumo e ao comércio, foram o embrião de uma classe média que deu suporte, enquanto mercado, à manutenção da produção e do consumo de vinho. Esse é o perfil socioeconômico atual: a presença de uma forte e numerosa classe média de significativo poder aquisitivo na região Serrana Gaúcha. Cidades como Bento Gonçalves, Caxias do Sul, Garibaldi, Flores da Cunha, Nova Pádua, Farroupilha, Carlos Barbosa, entre outras, revelam uma visível dinâmica na verticalização espacial em suas construções, crescimento industrial e uma economia que procura se diversificar (GAMA, 2018).

Colaborando para explicar sua concentração industrial, na sua evolução produtiva, a Região Serrana passa por dois processos distintos a partir da segunda metade do século XX. O primeiro ciclo é de internacionalização, entre 1951 e 1989, e o segundo ciclo é de globalização da qualidade, a partir de 1990 em diante. O primeiro ciclo é caracterizado por um aperfeiçoamento nos métodos e dos dispositivos de produção, armazenamento e transporte do vinho, com a finalidade de expandir mercado (AGUIAR, 2015). O segundo ciclo se caracteriza pela abertura do mercado doméstico aos produtos importados. Os produtores brasileiros foram obrigados a investir na modernização de todas as etapas produtivas

da agroindústria vitivinícola, desde a reconversão e qualidade dos vinhedos até que o produto final chegasse ao consumidor.

Quanto à desconcentração e/ou expansão das plantas industriais das vinícolas, optamos por dois cases. Em um passado recente, a localização industrial da Vinícola Salton e da unidade Matriz da Cooperativa Aurora, entre outras, obedecia ao critério de presença dos fatores tradicionais de concentração industrial, tais como a proximidade da matéria-prima, existência de mão de obra qualificada, energia, infraestrutura de transporte, mercado consumidor, além da presença de capital. Com o engolfamento urbano ultrapassando os limites industriais, suas plantas não encontraram espaço físico para expansão. Associado a isso, temos a especulação imobiliária e consequente valorização do uso do solo urbano. Com as novas tecnologias e a presente revolução tecnocientífica informacional, estamos diante do fenômeno das fábricas e agricultura dispersas. O que explica em parte a interiorização da urbanização, pois afora o fenômeno da fábrica moderna dispersa dá-se também o fenômeno da fazenda moderna dispersa (SANTOS,1998).

Nota-se que a produção industrial se libertou dos fatores clássicos da antiga logística industrial do espaço, buscando, principalmente, as vantagens comparativas que, por sua vez, otimizam a produção. É o caso clássico das indústrias automobilísticas. Tem-se o exemplo da Hyundai Brasil que, ao invés das regiões metropolitanas, optou pela cidade de Anápolis (GO) para construir sua primeira montadora no país, onde se valem de *out sourcing* ou *global sourcing*, típicas do modelo de produção toyotista.

Objetivando atrair indústrias, as prefeituras têm grande poder de intervenção na atração do capital industrial, podendo oferecer isenções ou incentivos fiscais, terrenos gratuitos ou de baixo custo, isenção de impostos, construção e/ou ampliação de vias de transporte para escoamento da produção e acesso rápido e seguro dos trabalhadores. Esse processo tem início na esfera internacional, na qual antigas plantas industriais do *brown fields* cederam lugar para as do *green fields*, onde a nova indústria é situada no meio do verde e o chão da fábrica é limpo. O ABC Paulista, por exemplo, testemunhou suas indústrias se

transferirem para outras cidades do Estado de São Paulo ou para os demais Estados da Federação. Desde o fim dos anos 1980, o Grande ABC vem passando por diversas transformações em sua economia. A região, conhecida pela forte presença da indústria, principalmente a automobilística, perdeu 58,3% das grandes indústrias (com mais de 500 funcionários cada). Entre as principais consequências deste processo está a drástica redução no número de empregos no segmento, que caiu quase que pela metade, dos 363.333 postos de trabalho em 1989 para 186.378 em 2017 (FERRAZ, 2018). Acrescenta-se a prática denominada 'guerra dos lugares', em escala internacional, nacional e local.

Empresas de grande porte decidem fechar antigas plantas industriais em certos países e concomitantemente abrir em outros ou, mais raramente, dentro dos limites nacionais. Isso caracteriza o processo de desindustrialização, comum em países desenvolvidos, que já ultrapassaram a etapa de economia centrada no setor secundário, concentrando a produção nos setores terciário e quaternário da economia. Quando esse processo ocorre em países emergentes como o Brasil, experimenta-se uma desindustrialização precoce. A desindustrialização precoce é a variante patológica da chamada "desindustrialização positiva". Quando a industrialização completa com êxito o processo do desenvolvimento, elevando a renda per capita a um nível alto e autossustentável, o setor manufatureiro começa a declinar, em termos relativos, como proporção do produto e do emprego. Isso ocorre em um contexto de crescimento rápido e pleno emprego, no momento em que se atinge renda per capita elevada. O fenômeno é patológico quando aparece em economias em que a renda permanece reduzida e em contextos de baixo crescimento, como o exemplo brasileiro. Nesse caso, o

processo de industrialização abortou antes de dar nascimento a uma economia próspera de serviços, capaz de absorver a mão de obra desempregada pela indústria (RICUPERO, 2014).

Esse fenômeno pode se reproduzir dentro das fronteiras nacionais, denominado como desindustrialização interna.

É importante destacar, porém, que o caso de Bento Gonçalves é específico, não havendo desindustrialização. Nota-se, apenas, uma desconcentração ou expansão industrial de algumas vinícolas para áreas mais periféricas do próprio município, ou seja, o ritmo de crescimento industrial local tende a aumentar. Nota-se o caso da Vinícola Miolo, que expandiu seus investimentos em nova unidade agroindustrial produtiva no Vale do São Francisco, Região Nordeste, com a compra da antiga Vinícola Ouro Verde. Sua modernização e implementação do projeto Terra Nova, pertencente a Miolo Wine Group, não provocaram o fechamento da matriz, localizada no Vale dos Vinhedos. No São Francisco é possível obter, no mínimo, duas colheitas anuais, mantendo uma produção o ano inteiro, constituindo um grande atrativo para novos investimentos. Caso único no mundo de uma vitivinicultura tropical situada no paralelo 8. O mesmo se aplica à nova unidade do projeto de expansão produtiva da Salton localizada na Campanha Gaúcha que, recentemente, alcançou o reconhecimento de IP Campanha Gaúcha.

A Cooperativa Vinícola Aurora (Figura 6) é a maior do Brasil, contando 1.100 famílias associadas, alcançando socialmente cerca de 4.500 pessoas. Ela está localizada no centro da cidade de Bento Gonçalves, registrando nove décadas de existência. Recentemente, no seu processo de expansão, a empresa inaugurou uma nova unidade industrial (Figura 7), onde investiu R\$ 20 milhões



Figura 6. Vinícola Aurora, Matriz - Bento Gonçalves.



Figura 7. Nova unidade Aurora - Bento Gonçalves.

em 24 mil metros quadrados (área construída de 18,1 mil metros quadrados), no Vale dos Vinhedos, para concentrar a produção e a expedição dos sucos de uva e vinhos de mesa.

A antiga unidade matriz poderá ampliar sua capacidade para expandir sua produção centrada exclusivamente na elaboração dos vinhos finos e espumantes. A Cooperativa implantou dois robôs para recebimento das uvas, sendo a primeira do mundo a implantá-los nesse setor. Com R\$ 540 milhões faturados em 2018, teve crescimento superior a 5% em relação ao ano de 2017. Foram mais de 63 milhões de litros vendidos em todo o Brasil. Além disso, registra-se a exportação para mais de 20 países. Isso se torna relevante quando se constata um permanente cenário de crise político-econômica que atinge o Brasil.

Atualmente, na matriz, cuja construção data da década de 1970, as linhas utilizadas para envase estão com a capacidade máxima de uso, esgotando sua capacidade de crescimento. A área industrial não consegue espaço físico para uma expansão da antiga planta produtiva. Localizada



Figura 8. Nova Unidade da Vinícola Salton - Distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves. Foto do autor.



Figura 9. Antiga sede da Vinícola Salton - Centro de Bento Gonçalves. Foto do autor.

no bairro Cidade Alta, a expansão urbana engolfou a indústria, tornando-a uma ilha cercada de habitações. Assim, esta nova unidade vem justamente para auxiliar e melhorar a logística do processo produtivo e aumentar a capacidade de produção, principalmente no suco de uva, que hoje é o grande marco da Cooperativa, correspondendo a 45% do faturamento anual (FICAGNA, 2019).

A segunda vinícola pesquisada é a Salton, localizada, inicialmente, no centro da cidade de Bento Gonçalves e que iniciou sua produção vinícola em 1910. No seu processo de deslocalização, a empresa, desde 2004, transferiu toda a sua planta industrial para o distrito de Tuiuty (Figura 8). O antigo sítio urbano, localizado numa área intensamente verticalizada e valorizada, está vivendo uma reciclagem de sua função ou situação espacial, ou seja, de uma agroindústria para o setor de serviços e construção civil, com a obra em andamento do Complexo Piazza Salton (Figuras 9 e 10). Com 37 mil metros quadrados de área construída (mais de 10 mil metros quadrados na área comercial), o empreendimento contará com uma praça central multiuso de 2.100 metros quadrados, cercada por lojas e um estacionamento rotativo e coberto com mais de 1.500 vagas por dia. O complexo terá uma enoteca, um espelho d'água no entorno da chaminé centenária e um parque infantil, além de lojas e escritórios. A memória do lugar será mantida por haver uma preocupação com a manutenção do patrimônio histórico.



Figura 10. Complexo Piazza Salton e Residencial Paulo Salton - em construção no Centro de Bento Gonçalves, com forte verticalização espacial.

Conclusão

A deslocalização e/ou expansão das indústrias vitivinícolas do centro urbano da cidade de Bento Gonçalves para sua periferia ou área rural indica um movimento e dinâmica desse setor para se adaptar à nova realidade econômico-espacial da cidade.

A valorização do solo urbano foi potencializada, tornando-se um fator impeditivo para a expansão horizontal e crescimento produtivo das vinícolas provocados pelo seu acelerado processo de urbanização, documentado pelos dados dos censos do IBGE. Acrescenta-se a constatação através de observações espaciais e fotográficas do crescimento verticalizado da cidade, reflexo do incremento do poder aquisitivo de sua classe média. Dessa forma, a valorização no espaço, ou seja, na esfera da circulação ultrapassou a valorização do espaço, isto é, na esfera da produção. A topografia acidentada e irregular da cidade também corroborou para a valorização no espaço e seu conseqüente crescimento vertical. Assim, a demanda contínua por novos imóveis tende a pressionar por uma maior oferta. Os interesses do capital imobiliário e de sua estratégia de especulação engolfaram as tradicionais indústrias vitivinícolas, tornando-as ilhadas por unidades habitacionais e sufocadas por vias congestionadas de circulação de pessoas, veículos e mercadorias, vide os casos da antiga sede da vinícola Salton, localizada na principal via da core área urbana e da sede da vinícola Aurora, localizada na Cidade Alta, ambas pressionadas pela expansão urbana.

Apesar de o Brasil começar a viver um processo de desindustrialização precoce, Bento Gonçalves constitui uma exceção a essa tendência, pois não está vivenciando esse problema e sim apenas uma deslocalização e expansão internas, sem conseqüências socioeconômicas negativas para o município, tais como desemprego e queda na produção industrial. Mesmo vinícolas como Salton e a Miolo, que vêm investindo em unidades produtivas intraestaduais ou inter-regionais – Campanha Gaúcha, Vale do São Francisco e outras – não fecharam suas indústrias antigas, vendo nisso uma oportunidade e estratégia de expansão da produção na busca de novos *terroirs*

e/ou vantagens comparativas, tais como terras de menores custos, mão de obra barata, doação de terrenos, incentivos fiscais do poder público, investimento em infraestrutura por parte de prefeituras e estados e outros. Além disso, geograficamente, a revolução tecnocientífica informacional criou o fenômeno da fábrica dispersa, libertando as indústrias dos fatores tradicionais de localização.

A ação do capital imobiliário em realizar um projeto de reciclagem da função da antiga sede da Salton, localizada no centro econômico da cidade, vem ratificar sua mudança da função ou finalidade espacial. Ocorre uma adaptação ao setor de prestação de serviços e da construção civil, tais como shopping, enoteca, parque infantil, lojas e escritórios, restaurantes, residências, áreas de lazer e outros estabelecimentos. Acrescenta-se a isso, positivamente, a preocupação de manter a memória e identidade histórica, dando-lhe um novo significado para a sociedade local.

Levando-se em conta o aspecto prospectivo e preventivo, um futuro tombamento da paisagem do Vale dos Vinhedos, nos moldes do que a Unesco realizou no Douro, Piemonte, Borgonha, Bordeaux e em outras áreas vitivinícolas tradicionais pode servir de estratégia para manter a identidade cultural local de origem italiana, impedindo a reprodução do fenômeno da especulação imobiliária e a fagocitose dos vinhedos tradicionais e suas vinícolas.

Finalmente, Bento Gonçalves traz um novo paradigma de logística, que pode servir de modelo para empreendedores de outras cidades da Região Serrana Gaúcha, que apresentam suas atividades de vitivinicultura completas localizadas em centros urbanos com alta densidade de ocupação humana ou em processo de crescimento. Pode-se vaticinar que elas tendem a vivenciar o mesmo problema de falta de espaço físico para sua expansão contígua, tais como os exemplos das cidades de Garibaldi e Flores da Cunha. Dessa forma, o capital industrial vitivinícola de Bento Gonçalves se mostra como referência de empreendedorismo, eficaz e competitivo face aos novos desafios de uma economia cada vez mais concorrencial e globalizada.

Agradecimentos

O autor agradece ao Dr. Alberto Miele, ao Dr. Onorato Jonas Fagherazzi, IFRS, Enóloga e Mestre Josi Cardoso, UFRGS, Dr. Carlos Eduardo Oliva Ciência Política UFF, Eng. Fernando Henrique Ribeiro, UFRGS, Economista/Geógrafo do IBGE Mestre Marcelo Luiz Deluizio, USP, Mestre Maria Eulália do Carmo, PUC-RJ e Prof. Roberto Habib, Pedro II.

Referências

ADEGA. Bento Gonçalves recebe o atrativo turístico Piazza Salton. **Revista Adega**, n.167, set.2019. Disponível em: <https://revistaadega.uol.com.br/artigo/bento-goncalves-recebe-o-atrativo-turistico-piazza-salton_12034.html>. Acesso em: 10 jan. 2020

AGUIAR, M. **A Qualidade no Consumo do Vinho**. São Paulo, SP: Senac, 2015. 236p.

FERRAZ, Y. Em 28 anos, região perde 58% das indústrias de grande porte. **Diário do Rio Grande ABC**, 18 fev. 2018. Disponível em: <<https://www.dgabc.com.br/Noticia/2861268/em-28-anos-regiao-perde-58-das-industrias-de-grande-porte>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

FRAZÃO, M. **Cooperativa Aurora inaugura nova fábrica para desconcentrar produção da matriz**. Pioneiro, 1 maio 2019. Disponível em: <<http://pioneiro.clicrbs.com.br/rs/economia/noticia/2019/05/cooperativa-aurora-inaugura-nova-fabrica-para-desconcentrar-producao-da-matriz-10933783.html>>. Acesso em: 20 de jan. 2020.

GAMA, F.C.B. da. **Coletânea e Colheitas**. Pensando as Uvas e os Vinhos com um Olhar Geográfico. H.P. Comunicação Editora, Rio de Janeiro. 2018. 119p.

GAMA, F.C.B. da. A nova geografia da produção vitivinícola do Brasil: concentração e desconcentração espacial. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.10, p.156-165, set. 2018.

IBGE. Cidades. **Bento Gonçalves**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/bento-goncalves/panorama>>. Acesso em: 1 de jan. 2020.

LUIZ ARGENTA. **Vinhos e Espumantes**. Disponível em: <www.luizargenta.com.br> Acesso em: 10 de dez. de 2019.

MARX, K. **O Capital**: mercadoria, valor e mais valia. Editora Lebooks, 2017. 112p.

MORAES, A.C.R.; COSTA, W.M. da. **A Valorização do Espaço**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1987, 196p.

PETERLONGO. 1º champagne do Brasil. **Nosso conteúdo**. Disponível em: <www.peterlongo.com.br>. Acesso em: 10 de dez. de 2019

PORTAL ADESSO. Cooperativa Vinícola Garibaldi comemora 86 anos. **Portal Adesso**, [online] 20 jan. 2017. Disponível em: <<https://www.portaladesso.com.br/noticias/2912/cooperativa-vinicola-garibaldi-comemora-86-anos.html>>. Acesso em: 10 de jan. de 2020.

RICUPERO, R. Desindustrialização precoce: futuro ou presente do Brasil. **Le Monde Diplomatique Brasil**, n.80, 6 mar. 2014. Disponível em: ><http://diplomatique.org.br/desindustrializacao-precoce-futuro-ou-presente-do-Brasil/>>. Acesso em: 15 dez. 2019.

SANDRONI, P. **Novíssimo Dicionário de Economia**. 10. ed. Editora Best Seller, 2002. 649p.

SANTOS, M. **Técnica Espaço e Tempo**: globalização e meio técnico-científico informacional. São Paulo: Ed Hucitec, 1998. 190p.

SANTOS, M. **A Urbanização Brasileira**. 5. ed. São Paulo: Edusp, 2008. 176p.

SANTOS, M. **Metamorfose do Espaço Habitado**: Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia. 6. ed. São Paulo: Ed. Unesp, 2007.136p.

SMITH, A. **A Riqueza das Nações**. São Paulo: Ed Abril Cultural, 1983. Vol. 1, 415p.

ScrewCap

mais que um fechamento,
é tecnologia, sustentabilidade,
beleza e qualidade



FACCHIN
— IMPORT & EXPORT —

Garibaldi-RS | Brasil

+55 (54) 3464-7084

www.facchin.com.br



Patrícia Binz

Comportamento do consumidor brasileiro de vinhos com relação a vinhos orgânicos e biodinâmicos

Iuri Soares Boeno¹

Patrícia Binz¹

Lucas Dal Magro²

Bruna Dachery¹

¹UCS
95070-560 Caxias do Sul, RS
²IFSul - CaVG
96060-290 Pelotas, RS

Autor correspondente:
bdachery@ucs.br

Atendência mundial para o consumo de alimentos e bebidas mais saudáveis, com enfoque na sustentabilidade ambiental, tem refletido na produção de vinhos. Nesse sentido, observa-se uma crescente comercialização de vinhos orgânicos e biodinâmicos, inclusive no Brasil, onde a Serra Gaúcha concentra a maior parte dos produtores deste segmento. Dessa forma, este estudo buscou compreender o comportamento do consumidor brasileiro de vinho em relação a vinhos orgânicos e biodinâmicos, a fim de identificar hábitos e motivações de consumo. O estudo foi realizado por meio de uma pesquisa *survey* de caráter exploratória, qualitativa, com aplicação de questionário via recursos eletrônicos para a coleta de dados. No total, foram obtidos 100 questionários válidos. Mais de 50% dos consumidores entrevistados já adquiriram vinhos orgânicos e/ou biodinâmicos, mas possuem baixa frequência no consumo (semestral). Entre os principais motivos para o consumo estão prezar pela qualidade e melhoria do meio ambiente (85%), o não uso de defensivos sintéticos (79%) e a maior preocupação com a saúde (76%). Verificou-se a dificuldade de encontrar esses vinhos em locais comerciais, sendo as feiras de produtos naturais (38%) e o contato direto com o produtor (29%), as formas mais fáceis de adquiri-los. Além disso, o estudo destaca o grande interesse da maioria dos entrevistados (77%), para a realização de roteiros enoturísticos com foco em vinícolas deste segmento, indicando que a produção sustentável de vinhos pode ser vista como uma maneira de potencializar o enoturismo regional, bem como o consumo deste tipo de produto.

Palavras-chave: agricultura sustentável, perfil de consumidor, Serra Gaúcha, orgânico, biodinâmico.

Abstract

Brazilian wine consumer behavior regarding organic and biodynamic wines

The global trend towards the consumption of healthier foods and beverages, with a focus on environmental sustainability, has reflected on the wine production. In this sense, there has been an increasing commercialization of organic and biodynamic wines also in Brazil, which concentrates most of its producers in this segment in Serra Gaúcha. Therefore, this study aimed to understand the behavior of Brazilian wine consumers in relation to organic and biodynamic wines, in order to identify consumption habits and motivations. The study was carried out through an exploratory and qualitative survey, with the application of a questionnaire using electronic resources for data collection. In total, 100 valid questionnaires were obtained. Although more than 50% of the consumers interviewed had already purchased organic and/or biodynamic wines, they had low frequency of consumption. Their main reasons for consumption include the concern for the quality and improvement of the environment (85%), the non-use of synthetic pesticides (79%) and a great concern for health (76%). Due to the difficulty in finding this kind of wines in stores, the easiest way to acquire them is at natural products fairs (38%) and through the direct contact with producers (29%). In addition, this paper highlights the great interest of the majority of the respondents (77%) in wine tours focused on wineries in this segment, indicating that the sustainable production of wines can be seen as a way to enhance regional wine tourism, as well as the consumption of this type of product.

Key words: sustainable agriculture, consumer profile, Serra Gaúcha, organic, biodynamic.

Introdução

A busca por uma maior qualidade de vida e bem-estar acompanha uma crescente demanda por alimentos e bebidas saudáveis e ambientalmente sustentáveis (YIN, 2020). Esse cenário tem refletido na produção de vinhos, uma vez que o consumo moderado da bebida está correlacionado com a redução de doenças cardiovasculares e degenerativas (GOLAN et al., 2019). Por outro lado, o cultivo da videira implica um alto consumo de defensivos agrícolas químicos, que configuram uma das principais causas de preocupação ambiental (JANSSEN et al., 2020).

Diante desse panorama, vitivinicultores têm optado por formas alternativas de agricultura, que incluem o cultivo orgânico e biodinâmico das uvas, na intenção de minimizar danos causados ao meio ambiente, aumentar a expressão do *terroir* em seus vinhos e tornar mais evidente os benefícios da bebida à saúde (CASTELLINI et al., 2017). De acordo com Mariani e Vastola (2015), grande parte dos consumidores de vinhos vinculam práticas sustentáveis com vinhos orgânicos e biodinâmicos, tornando essas metodologias de produção um diferencial no mercado cada vez mais competitivo (BERLATO et al., 2016). Em países tradicionalmente produtores de vinho, como França e Itália, tem-se observado um aumento no consumo desse tipo de produto, motivados principalmente pela busca por vinhos mais saudáveis, que geram menor impacto ambiental e que possam apresentar um sabor superior ao convencional (CRAVERO, 2019).

O conceito de vinho orgânico, apesar de apresentar diferenças de acordo com o país ou região onde é produzido, refere-se ao cultivo da uva que evita o uso de agrotóxicos, pesticidas, adubos químicos, organismos geneticamente modificados e outros aditivos sintéticos (CRAVERO, 2019). Além disso, alguns países possuem diretrizes que estabelecem os processos e tratamentos enológicos permitidos e proibidos na produção de vinho proveniente de uvas orgânicas (UNIÃO EUROPEIA, 2012a). No cultivo biodinâmico, além de adotar as condutas previstas para o sistema orgânico, a propriedade é considerada uma espécie de organismo agrícola, por onde permeiam princípios ecológicos, sociais, técnicos, culturais e econômicos (CASTELLINI et al., 2017).

Araújo (2017) e Manfio et al. (2019) verificaram uma tendência para o consumo de vinhos orgânicos e biodinâmicos no Brasil, contudo a produção desses vinhos é pouco expressiva no país. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) há, no Brasil, somente cinco produtores de vinhos brasileiros certificados como orgânico (MAPA, 2020). Sobre os biodinâmicos, somente um vinho possui certificação da Demeter, empresa internacional responsável pela certificação de vinhos biodinâmicos no mundo (IBD, 2020). No entanto, no Brasil existem pequenos produtores que atuam nesse segmento sem certificação ou em processo de certificação (MEDEIROS et al., 2014).

Dados acerca do perfil ou comportamento de consumidores brasileiros de vinhos com foco em orgânicos e/ou biodinâmicos são escassos na literatura, e a maioria dos estudos dessa área estão voltados para a composição físico-química destas uvas e vinhos em comparação ao manejo convencional (CRAVERO, 2019). Nesse sentido, este estudo buscou compreender o comportamento do consumidor brasileiro de vinho em relação a vinhos orgânicos e biodinâmicos, a fim de identificar hábitos e motivações de consumo, o qual pode ser uma ferramenta importante para auxiliar o desenvolvimento deste segmento no Brasil.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida a partir do caráter exploratório qualitativa. Segundo Köche (2013), o objetivo principal do tipo exploratório “[...] é o de descrever ou caracterizar a natureza das variáveis que se quer conhecer [...]”. De acordo com Mascarenhas (2012), “[...] a pesquisa qualitativa baseia-se num estudo não-estatístico que analisa e identifica dados não-mensuráveis, bem como sentimentos, sensações, percepções, pensamentos, intenções, comportamentos [...]”. Para conhecer os aspectos relacionados ao comportamento do consumidor brasileiro de vinho em relação aos vinhos orgânicos e biodinâmicos, realizou-se uma pesquisa *survey* através da técnica de levantamento, a fim de obter informações descritivas a partir de um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado (GIL, 2002). A coleta de dados foi realizada por meio

da aplicação de um questionário, baseado na pesquisa realizada por Cruz (2011). O instrumento de coleta de dados, composto por 15 perguntas, foi dividido em três partes. A primeira (quatro questões) objetivou caracterizar os respondentes; a segunda (sete questões) teve o propósito de verificar o conhecimento sobre vinhos orgânicos e biodinâmicos, bem como o hábito de consumo, onde duas das questões foram mensuradas por meio da escala tipo Likert de 5 pontos, sendo 1- Discordo Totalmente e 5- Concordo Totalmente, e a terceira (quatro questões) para verificar o conhecimento e intenção de consumo, acerca dos vinhos orgânicos e biodinâmicos produzidos no Brasil.

O questionário passou por uma validação a face com quatro especialistas da área de vinhos, com a finalidade de verificar se o instrumento analisa de forma efetiva o que foi projetado a medir. Após a avaliação dos especialistas, o instrumento foi adequado às sugestões realizadas pelos mesmos. Um pré-teste foi realizado aplicando o questionário a 10 consumidores de vinho, de forma a verificar a correta formulação das questões aos objetivos propostos pela pesquisa e, posteriormente, a aplicação do questionário foi executada no formato online, mediante a utilização da ferramenta do "Google Forms".

O objeto de estudo desta pesquisa foram os consumidores de vinho, uma vez que a pesquisa buscou verificar a sua relação com vinhos orgânicos e biodinâmicos, considerando como critério de exclusão indivíduos com idade inferior a 18 anos. O universo da amostra foi determinado conforme Gil (2002), onde a amostra adequada com um coeficiente de confiança de 95,5% para um universo de mais de 100.000 pessoas e com margem de erro de 10%, é igual a 100 pessoas.

Todas as informações recolhidas online foram organizadas de forma eletrônica por meio do "Google Forms", extraindo o resultado de cada respondente para uma planilha em Microsoft Excel®. O link de acesso ao questionário foi enviado entre os meses de abril e maio de 2019, por meio de e-mail e disponibilizado em rede social. No total foram respondidos 103 questionários, dos quais 100 foram utilizados para análise dos dados, uma vez que três foram desconsiderados por não atenderem ao critério de exclusão estabelecido.

Resultados e Discussão

Caracterização da amostra

Para caracterização da amostra foram consideradas as seguintes variáveis: gênero, idade, escolaridade e rendimento mensal. Os resultados desta pesquisa são baseados na resposta de 100 participantes, sendo a maioria dos respondentes do gênero feminino (61%). Embora o consumo de vinho seja fortemente ligado ao gênero masculino, esse cenário vem mudando nos últimos anos e, atualmente, observa-se uma divisão quase igual entre homens e mulheres em termos da proporção de bebedores regulares de vinho em diversos mercados internacionais (WINE, 2018), o que tem contribuído para o aumento na diversificação de vinhos e espumantes, na intenção de atender a este mercado (CASTELLINI et al., 2017). De acordo com os dados levantados pela Wine (2018), uma proporção significativamente maior de mulheres do que homens consideram adquirir vinhos orgânicos ou vinhos produzidos de forma sustentável.

Os resultados também mostram que a maioria dos respondentes possuem idade variando entre 18 e 24 anos (40%) e 25 a 34 anos (38%), representando principalmente a geração Y. Percentuais menores foram verificados com idade superior a 35 anos, 35 a 44 anos (11%), 45 a 54 anos (9%) e acima de 55 anos (2%). Cada vez mais a indústria depende da geração Y (nascidos entre 1977 e 2000) para expandir seu mercado em diferentes segmentos, não sendo diferente com o vinho. Nos Estados Unidos, essa geração representa 42% do consumo total em vinho e, de acordo com Castellini e Samoggia (2018), é possível que se torne, dentro de alguns anos, a principal geração consumidora de vinho em nível mundial. O nível de escolarização dos participantes deste estudo foi elevado, o qual destaca-se 68% dos respondentes com nível superior e 15% com especialização nível lato sensu. Sobre o rendimento mensal individual, a maior parte (35%) possui rendimento entre R\$ 998,02 a R\$ 2.000,00, que representa a faixa de salário que mais cresce no Brasil. Ainda ressalta-se 19% respondentes que possuem rendimento entre R\$2.000,01 a R\$4.000,00, 11% entre R\$4.000,01 a R\$6.000,00, 16% acima de R\$6.000,01. Apenas 19% respondentes possuem renda de até um salário-mínimo.

Análise do comportamento do consumidor

Os resultados apresentados neste tópico estão relacionados às questões que analisaram o conhecimento dos entrevistados sobre vinhos orgânicos e biodinâmicos e hábito de consumo. Segundo os dados levantados, 97% dos respondentes afirmam ter conhecimento sobre a existência de vinhos produzidos a partir de uvas orgânicas e biodinâmicas e 55% afirmam já ter adquirido este tipo de produto. A partir desse dado sobre a aquisição, buscou-se levantar quais as classes desses vinhos (tinto, branco, rosé e espumante) já haviam sido adquiridas pelos respondentes (Figura 1). O vinho tinto aparece como a classe de vinho mais adquirida pelos respondentes (79%), seguida de vinho branco (33%), espumante (19%) e vinho rosé (14%). Este resultado vem ao encontro da pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro do Vinho (IBRAVIN), que indica a preferência do consumidor brasileiro por vinho tinto (IBRAVIN, 2018).

Sobre a frequência de consumo desse tipo de vinho, mais de 75% dos respondentes consomem vinho orgânico e/ou biodinâmico com uma baixa frequência, ou seja, semestralmente. Apenas 15,3% consomem com frequência moderada (trimestralmente) e 10,2% consomem mensalmente. Apesar de o consumo desses vinhos ainda não ser tão significativo no Brasil, Araújo et al. (2017) afirmam que está em constante crescimento (ARAÚJO, 2017). Toassa et al. (2009) evidenciavam essa tendência de aumento da demanda por esses produtos, devido à maior

conscientização dos consumidores no contexto mundial sobre o meio ambiente, além de visarem a hábitos mais saudáveis, em virtude dos efeitos nocivos dos resíduos de agrotóxicos nos alimentos produzidos de forma convencional.

A Figura 2 mostra os locais mais frequentes em que os respondentes adquirem vinho orgânico e biodinâmico. Como se pode observar, os principais locais de compra são em feiras de produtos orgânicos e naturais, seguido pela opção de ser direto com o proprietário da vinícola e no varejo da vinícola. No estudo realizado por Araújo (2017), ao entrevistar consumidores de vinhos orgânicos, observou-se que a maioria destes compram seus produtos em feiras e supermercados, também sendo comum a compra direta com os produtores e cooperativas.

Os participantes foram questionados sobre possíveis razões que os levam a adquirir ou não vinhos orgânicos e biodinâmicos, de forma a medir quais são as mais relevantes. As alternativas foram indicadas de acordo com Cruz (2011), e em cada uma delas o respondente teve que designar o grau de importância segundo a Escala Likert. Os resultados mostram que as razões que apresentam maior grau de importância para os consumidores foram “são melhores para o meio ambiente” (85%), seguido de “exclusão do uso de defensivos agrícolas sintéticos na produção da uva” (79%) e “trazem mais benefícios à saúde” (76%). Grau menor de importância foi atribuído à “disponibilidade para venda no mercado” (47%), que foi indicada como uma razão que pode levar

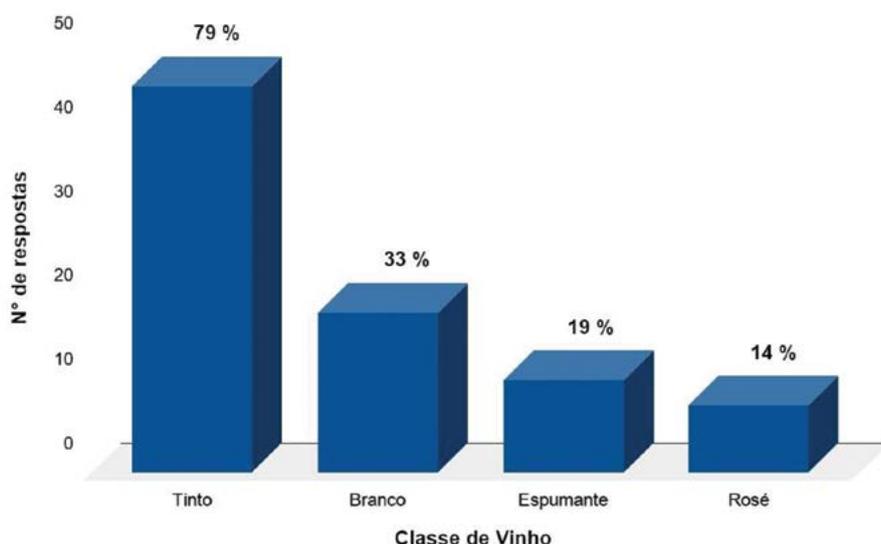


Figura 1. Classe de vinhos orgânicos e/ou biodinâmicos mais adquiridas pelos consumidores. Fonte: autor (2020).

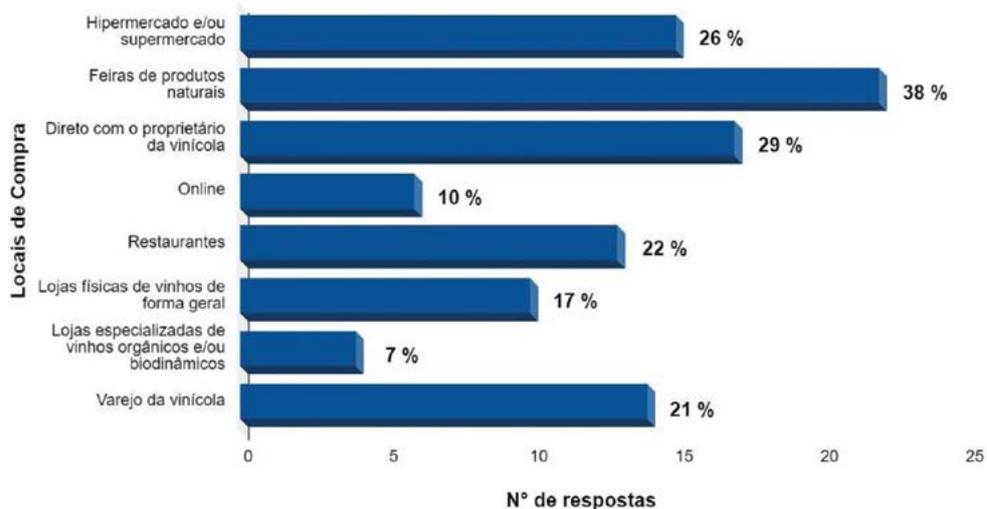


Figura 2. Principais locais de compra de vinhos orgânicos e/ou biodinâmicos. Fonte: autor (2020).

o consumidor a não adquirir este tipo de vinho, “perfil sensorial do vinho” (44%) e “preço de venda” (25%). Os resultados de Araújo (2017) corroboram com os dados verificados neste estudo, ao observar que dentre as razões do consumo do vinho orgânico estão a ausência de resíduos químicos e conservantes, por este tipo de produto ser natural, pela saudabilidade e sustentabilidade, ao entrevistar consumidores.

A pesquisa também buscou avaliar o estilo de vida dos respondentes. As alternativas foram indicadas segundo Cruz (2011), para serem respondidas de acordo com a Escala Likert. As afirmações mais referidas pelos respondentes para o estilo de vida foram, respectivamente: aprecio bons alimentos e bebidas (90%); gosto de viajar (85 %); gosto de provar vinhos diferentes (77%); preocupo-me com o impacto da alimentação sobre a saúde (71%); mantenho-me informado sobre o que eu bebo (68%); faço check-ups médicos regularmente (61%); geralmente como fora de casa (52%); pratico esportes regularmente (50%); sigo uma dieta saudável (49%); consumo alimentos orgânicos regularmente (44%). Destaca-se que as afirmações mais indicadas desta questão (aprecio bons alimentos e bebidas, gosto de viajar, gosto de provar vinhos diferentes e mantenho-me informado sobre o que eu bebo), podem dar subsídios a produtores de vinhos orgânicos e biodinâmicos, que pretendam desenvolver atividades relacionadas ao turismo ou agroturismo, dentro da sua propriedade, uma vez que os hábitos dos consumidores relacionam-se com este tipo de atividade. Além disso, o estilo

de vida saudável indicado pelos respondentes na maior parte das sentenças vem ao encontro de estudos que evidenciam o crescente cuidado com a saúde, através do consumo de alimentos saudáveis (POLH et al., 2019).

A pesquisa buscou verificar o conhecimento dos respondentes sobre vinhos orgânicos e biodinâmicos brasileiros. No total, 53% dos participantes responderam que conhecem algum produtor brasileiro deste tipo de produto, e 44% já consumiram vinho orgânico e/ou biodinâmico produzido no Brasil. Esses resultados refletem o pequeno número de vinhos orgânicos e biodinâmicos brasileiros certificados, os quais são produzidos em três estados do país, geralmente, por pequenos produtores (MAPA, 2020). No entanto, este consumo por parte dos entrevistados (44%) também pode estar relacionado ao vinho colonial orgânico feito de maneira artesanal para consumo próprio, sendo observado com frequência no contexto da agricultura familiar brasileira.

Além disso, o trabalho avaliou o interesse dos entrevistados para a realização de um roteiro enoturístico que contemple as vinícolas deste segmento, no qual 77% dos respondentes indicaram ter interesse em fazer esse roteiro enoturístico e 92% acreditam que a implantação de um roteiro com esta perspectiva poderia colaborar para o enriquecimento do enoturismo regional. O enoturismo sustentável é uma realidade presente em diversas regiões vitivinícolas do mundo. Moura (2020) verificou

um impacto positivo no enoturismo de empresas vitivinícolas do Alentejo (Portugal) que utilizam práticas sustentáveis na produção de seus vinhos. Dessa mesma maneira, Holohan e Remaud (2014), em um estudo realizado na região de Bordeaux (França), verificaram que experiências enoturísticas, que oferecem um aprendizado em relação à produção de vinhos orgânicos e biodinâmicos, contribuíram para um aumento do consumo desses produtos. Vinícolas que deixam clara a sua proposta sustentável criaram maiores conexões pessoais com os turistas, aumentando a venda direta e a fidelização do consumidor (HOLOHAN; REMAUD, 2014).

Dessa forma, este trabalho busca auxiliar o produtor de vinhos orgânicos e biodinâmicos, apontando algumas dificuldades encontradas por seus consumidores, bem como incentivar o desenvolvimento de novos produtores, a partir do levantamento das principais motivações para o consumo desse estilo de vinho, que acompanha uma grande tendência mundial por consumo de alimento e bebidas mais saudáveis, evidenciada também neste trabalho. Por fim, a produção sustentável de vinhos pode ser vista como uma maneira de potencializar o enoturismo regional, bem como seu consumo. Entretanto, essas atividades ainda são pouco exploradas por produtores de vinhos orgânicos e biodinâmicos do Brasil.

Conclusão

1. O conhecimento sobre vinhos orgânicos e biodinâmicos brasileiros, por parte dos consumidores de vinho, é pequeno, reflexo do baixo número de vinhos certificados.
2. Os principais motivos para o consumo de vinhos orgânicos e biodinâmicos são: prezar pela qualidade e melhoria do meio ambiente e a maior preocupação com a saúde.
3. A dificuldade de encontrar vinhos orgânicos e biodinâmicos é apontada como o principal empecilho para o consumo desses produtos, o qual reflete na baixa frequência de consumo.
4. A realização de experiências enoturísticas ligadas à produção sustentável pode ser um

diferencial no desenvolvimento do turismo local, bem como para o aumento do consumo de vinhos orgânicos e biodinâmicos.

Agradecimento

À Universidade de Caxias do Sul pelo apoio técnico.

Referências

ASSOCIAÇÃO BIODINÂMICA. **Associação Biodinâmica**. Disponível em: <<https://biodinamica.org.br/>>. Acesso em: 12 março, 2020.

ARAÚJO, M.V.; SILVA, M.A.C. da; MENEZES, D.C. de; BRUCH, K.L. The perspective of organic wine in Brazil - trends, demands and production. **BIO Web of Conferences**, v.9, n.03011, July 2017.

ARAÚJO, M.V. **Da produção ao consumo de vinho orgânico no Brasil: Limitações, significados e perspectivas**. 2017. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos e Pesquisas do Agronegócios, Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/163612>>. Acesso em: 06 abril 2020.

BERLATO, L.F.; SAUSSEN, F.; GOMEZ, L.S.R. A sustentabilidade empresarial como vantagem competitiva em Branding. **DA Pesquisa**, v.15, n.11, p.24-41, 2016.

CASTELLINI, A.; MAURACHER, C.; TROIANO, S. An overview of the biodynamic wine sector. **International Journal of Wine Research**, v.9, n.1, p.1-11, Feb. 2017. Doi: 10.2147/IJWR.S69126.

CASTELLINI, A.; SAMOGGIA, A. Millennial consumers wine consumption and purchasing habits and attitude towards wine innovation. **Wine Economics and Policy**. v.7, n.2, p.128-139, 2018.

CRAVERO, M.C. Organic and biodynamic wines quality and characteristics: A review. **Food Chemistry**, v.295, p.334-340, Oct. 2019. Doi: 10.1016/j.foodchem.2019.05.149.

CRUZ, M. **Comportamento e perfil do consumidor de alimentos biológicos em Portugal**. 2011. 83 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia alimentar) - Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Curso de Engenharia Alimentar, Lisboa, 2011. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/4090/1/tese.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2019.

- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas, São Paulo, 2002.
- GOLAN, R., GEPNER, Y., SHAI, I. Wine and Health- New Evidence. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.72, Suppl 1, p.55-59, July 2019. Doi : 10.1038/s41430-018-0309-5.
- HOLOHAN, W.; REMAUD, H. The impact of eco-friendly attributes on bordeaux wine tourism and direct to consumer sales. In: INTERNATIONAL CONFERENCE, 8., 2014, Geisenhein. **Anais...** Geisenhein: Awbr, 2014. p.1-13. Disponível em: <http://academyofwinebusiness.com/wp-content/uploads/2014/07/SUS06_Holohan_Wendy.pdf>. Acesso em: 18 set. 2018.
- IBD CERTIFICAÇÕES. **Consulta a produtos certificados pela IBD**. Disponível em: <http://www.ibd.com.br/ustomers/?certificados=206&produto=vinho&cliente=&country=&state=&m=first> Acesso em: maio, 2020.
- IBRAVIN. **Instituto Brasileiro do Vinho**. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/>>. Acesso em: 19 set. 2018.
- JANSSEN, M.; SCHAUFLELE, I.; ZANDER, K. Target groups for organic wine: The importance of segmentation analysis. **Food Quality and Preference**, v.79, p.103785, 2020.
- KÖCHE, J.C. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. 33. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- MANFIO, V.; PIEROZAN, V.L.; MEDEIROS, R.M.V. A produção de uva orgânica no estado do Rio Grande do Sul: as experiências dos agricultores familiares de Cotiporã e Dom Pedrito. **Para Onde!? Revista Eletrônica**, v.11, n.1, p.37-44, 2019.
- MASCARENHAS, S.A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson, 2012.
- MEDEIROS, N.; MACHADO, L.; LISBOA, R. da S. Identification of organic and biodynamic grape and wine producers in southern Brazil. **BIO Web of Conferences**, v. 3, n. 03005, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20140303005>.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>>>. Acesso em: 25 maio 2020.
- MOURA, C.M.T. **Práticas Sustentáveis no Sector Vitivinícola do Alentejo**. 2020. 144 f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Projetos) - Universidade de Évora, Évora, 2020.
- PERCUSSI, L. **É Vinho, naturalmente! Em defesa do vinho orgânico e biodinâmico**. São Paulo: Gaia: Boccato, 2008.
- POHL, N.; PEREIRA FILHO, J.B.C.; ABBADE, E.B. **O perfil dos consumidores de produtos orgânicos da cidade de Santa Maria - RS**. Estudo & Debate, v.26, n.4, 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-036X.v26i4a2019.2170>.
- SILVA JÚNIOR, S.D. da; COSTA, F.J. Mensuração e escalas de verificação: uma análise comparativa das escalas de likert e phrase completion. **Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia**, v.15, p.1-16, out. 2014.
- TOASSA, E.C.; MACHADO, E.H.S.; SZARFARC, S.C.; PHILIPPI, S.T.; LEAL, G.V.S. Alimentos orgânicos e o meio ambiente. **Nutrire Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.**, v.34, n.1, p.175-184, abr. 2009. Disponível em: <http://sban.cloudpaine.com.br/files/revistas_publicacoes/223.pdf>. Acesso em: 12 set. 2019.
- UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento de Execução (UE), Nº 203/2012 da comissão, de 8 de março de 2012**. Altera o Regulamento (CE) nº 889/2008 que estabelece normas de execução do Regulamento (CE) nº 834/2007 do Conselho, no que respeita ao vinho biológico. Jornal Oficial da União Europeia, de 9 março de 2012a. L 71/42. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0203&from=EN>>. Acesso em: 15 maio 2020.
- UNIÃO EUROPEIA. **Commission Implementing Regulation (EU) Nº 505/2012, of 14 June 2012**. Amending and correcting Regulation (EC) No 889/2008 laying down detailed rules for the implementation of Council Regulation (EC) No 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and control. Official journal of the European Union, de 15 june 2012b. L 154/12. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:154:0012:0019:EN:PDF>>, acesso em: 15 maio 2020.
- WINE INTELLIGENCE. **Wine Consumption and Gender: do women and men approach wine differently?** Oct. 2018. Disponível em: <<https://www.wineintelligence.com/downloads/wine-consumption-and-gender-do-women-and-men-approach-wine-differently/>>. Acesso em: 26 maio 2020.
- YIN, J.; YANG, D.; ZHANG, X.; ZHANG, Y.; CAI, T.; HAO, Y.; CUI, S.; CHEN, Y. Diet shift: considering environment, health and food culture. **Science of the Total Environment**, v.719, n.137484, June 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137484>.

Bento Gonçalves

aqui tem turismo o ano inteiro!



Fotos: Giordani Turismo, Marina Krenn, Marlove Perin e Tiago dos Santos.

Conheça nossas rotas



Acompanhe nossa programação em bento.tur.br

Central de atendimento: 0800-603-6060

[turismo.bento](https://www.instagram.com/turismo.bento) [Turismo_Bento](https://twitter.com/Turismo_Bento)



MASILVA

WEARETECHNOLOGY



O MELHOR DA
NATUREZA E
DA INOVAÇÃO
PARA PROTEGER
O SEU VINHO

ONEBYONE®



SARA ADVANCED®



DYNAVOX® - MASZONE® - SARA®

Saiba mais sobre as nossas tecnologias em:

www.masilva.com.br





Assoni Fotografia

A qualidade de vida em idosos está relacionada ao consumo de vinho?

Michele Zortéa¹

Darlan Martins Lara¹

¹UFFS
99052-900 Passo Fundo, RS

Autor correspondente:
michelezortea@gmail.com

As necessidades da população idosa devem ser observadas por abordagem integral. Nesse contexto, a qualidade de vida é medida tangível à integralidade, definida pela percepção do indivíduo. Outros estudos têm relacionado o consumo regular de vinho com uma melhor qualidade de vida. O objetivo do trabalho foi investigar associação entre qualidade de vida e consumo de vinho em dois grupos de idosos, de dois municípios do Rio Grande do Sul. A metodologia consistiu no estudo transversal, avaliando consumo de vinho e escore de qualidade de vida pelo WHOQOL-OLD, em 64 idosos, alocados em dois grupos de convivência, no ano de 2019. Os resultados mostram que a maioria da amostra foi composta por mulheres (70,3%, n=45), com idades entre 66 e 70 anos (45,3%, n=29), e média de qualidade de vida de $73,5 \pm 12,3$. No recorte dos consumidores de vinho (n=25), a qualidade de vida foi superior à média geral, para quem consome com frequência diária (p=0,01), com uma razão de prevalência de 2,00 (IC 95%: 0,26-15,20). Conclui-se que a qualidade de vida superior à média foi associada ao consumo de vinho diário, em idosos pertencentes a grupos de convívio. A comparação entre bebedores de vinho habituais e esporádicos indicou que há o dobro de probabilidade de escore superior no desfecho qualidade de vida em relação à média para os bebedores habituais.

Palavras-chave: geriatria, saúde, vinho, enologia, consumo de bebidas alcoólicas.

Abstract

Is the quality of life in elderly people related to wine consumption?

The needs of the elderly population must be observed through an integral approach. In this context, quality of life is a tangible measure of integrality, defined by the perception of individuals in their context. Other studies have linked regular wine consumption to a better quality of life. The objective of the study was to investigate the association between quality of life and wine consumption in two groups of elderly people in two cities of Rio Grande do Sul, Brazil. The methodology was cross-sectional study evaluating wine consumption and quality of life score, WHOQOL-OLD in 64 elderly people allocated into social groups in 2019. The results showed that the sample consisted mainly of women (70.3%, n=45) aged between 66 and 70 years (45.3%, n=29) and the average quality of life was 73.5 ± 12.3 . In the sample of wine consumers (n=25), the quality of life was higher than the general average for those who consume wine on a daily basis (p=0.01), with a prevalence ratio of 2.00 (CI 95%: 0.26-15.20). As a conclusion, the quality of life above the average was, in this study, associated with the daily wine consumption in elderly people belonging to two social groups. The comparison between regular and casual wine drinkers indicated that the chances of a score above the average in the quality of life outcome for regular drinkers are twice as high.

Key words: geriatrics, health, wine, enology, alcohol consumption.

Introdução

A transição demográfica e o aumento da expectativa de vida no Brasil determinam grande mudança na composição da população, com destaque para a ampliação da população idosa (IBGE, 2011). A Organização Mundial de Saúde (OMS, 2005) define como população idosa aquela constituída por indivíduos que possuem 60 anos ou mais, para países em desenvolvimento. Ao considerar as necessidades desse recorte populacional em franca ampliação, deve-se levar em conta uma abordagem integral, abrangendo as dimensões biológica, cultural e social do ser humano (FRACOLLI et al., 2011). Nesse contexto, é imprescindível avaliar a qualidade de vida dos idosos como uma medida tangível à integralidade.

A qualidade de vida é definida pela OMS (1997) como: “a percepção do indivíduo de sua posição na vida no contexto da cultura e sistema de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”. Sua avaliação deve, portanto, permear hábitos de vida, incluindo o consumo de bebidas alcoólicas. Trata-se de um assunto complexo e amplamente influenciado por características como idade, etnia e condições sociais (COSMI et al., 2015). Para os autores, o vinho pode representar um importante exemplo dessa complexidade, uma vez que seu consumo está associado à sociabilidade para algumas pessoas enquanto, para outras, é proibido por religião.

No tocante à quantidade, o consumo de bebidas alcoólicas é considerado moderado quando não excede uma dose por dia para mulheres e duas para homens, segundo o Dietary Guidelines for Americans (USDA, 2015). O volume de uma dose de vinho é de aproximadamente 150 mL com graduação alcoólica de 12% (HUMENIUK et al., 2010). Abundante é o número de publicações relacionando o consumo moderado de vinho e seus benefícios para a saúde (ALEIXANDRE et al., 2013). A maioria se restringe a seu efeito biológico no organismo. A influência psicossocial do hábito de consumir vinhos é consideravelmente menos explorada.

O presente estudo objetivou investigar a qualidade de vida e sua associação com o consumo de vinho em dois grupos de idosos participantes de grupos de convivência em dois municípios do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

Estudo transversal, aprovado pelo Comitê de Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul (Parecer de Aprovação: 3.246.030), realizado entre abril e setembro de 2019, em dois grupos de convivência de idosos alocados nos municípios de Bento Gonçalves e Passo Fundo, Rio Grande do Sul. Foram incluídos indivíduos acima de 60 anos, de ambos os sexos, abordados durante as atividades dos grupos. Foram critérios de exclusão a presença de déficit cognitivo e de incapacidade de responder ao questionário. Os indivíduos que aceitaram responder às perguntas por meio de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido determinaram um total de 64 idosos, dos quais 32 entrevistados em Bento Gonçalves e 32 em Passo Fundo.

A entrevista foi constituída por questionário sociodemográfico e consumo de vinho referido pelo entrevistado, usando como referência de dose aproximadamente 150 mL. Foi aplicado o questionário validado WHOQOL-OLD como ferramenta de quantificação da qualidade de vida, composto por 24 itens divididos em seis dimensões (Funcionamento do Sensório, Autonomia, Atividades Passadas, Presentes e Futuras, Participação Social, Morte e Morrer e Intimidade), gerando pontuação em percentual (FLECK et al., 2006). A combinação dessas facetas produz o percentual global para a qualidade de vida em idosos. A interpretação dos valores se dá de forma direta, ou seja, maiores escores representam maior qualidade de vida. Associação entre qualidade de vida e consumo de vinho foi calculada a partir da média de qualidade de vida obtida na amostra, obtendo desfecho de qualidade de vida com valores acima da média e fator de exposição o consumo de vinho graduado em doses.

Os dados foram duplamente digitados em arquivo do programa EpiData e os cálculos foram realizados no programa PSPP, ambos de distribuição livre. A comparação de proporções foi feita pelo teste Qui-Quadrado e Exato de Fisher, sendo o nível de significância estatística 5%.

Resultados e Discussão

A amostra (Tabela 1), foi majoritariamente composta pelo sexo feminino (70,3%, n=45), sendo o maior percentual de idosas apresentado no município de Bento Gonçalves (81,3%). Metade dos participantes desse local têm idades entre 66 e 70 anos, assim como 45,3% do total da amostra (45,3%, n=29). Em Passo Fundo, a categoria de idade de 60 a 65 anos foi a mais prevalente. Evidenciou-se média de idade de 68,8 ± 5,8 anos. É importante destacar que, devido ao 'n' reduzido e com limitações geográficas, os achados não podem ser extrapolados para a população. O

delineamento do estudo encontra, também, como limitação a não correção de possíveis fatores de confusão, tais como presença de comorbidades, tabagismo e sedentarismo.

A qualidade de vida global (73,5 ± 12,3) (Tabela 2) foi significativamente superior em Bento Gonçalves (76,5 ± 12,7) (p=0,04). Estudos prévios realizados no Estado de São Paulo mostraram valores médios de qualidade de vida em idosos variando entre 55,0 e 67,3 (PEREIRA et al., 2017; PILGER et al., 2017; SIMEÃO et al., 2018; VIANA et al., 2019). Já Serbim e Figueiredo (2011), ao avaliar idosos em um grupo de convívio em Porto

Tabela 1. Caracterização de uma amostra de idosos participantes de Grupos de Convívio. Passo Fundo e Bento Gonçalves, RS, 2019 (n=64).

Variáveis	Bento Gonçalves (n=32)		Passo Fundo (n=32)		Total (n=64)	
	n	%	n	%	n	%
SEXO						
Masculino	6	18,7	13	40,6	19	29,7
Feminino	26	81,3	19	59,4	45	70,3
IDADE (ANOS COMPLETOS)						
60-65	4	12,5	14	43,7	18	28,1
66-70	16	50,0	13	40,6	29	45,3
Mais de 70	12	37,5	5	15,6	17	26,6
ORIGEM						
Nascidos em zona rural	26	81,2	22	68,8	48	75,0
Nascidos em zona urbana	6	18,8	10	31,2	16	25,0
COR						
Branca	27	84,4	20	62,5	47	73,4
Preta ou parda	5	15,6	12	37,5	17	26,6
ESCOLARIDADE						
Não estudou	1	3,1	4	12,5	5	7,8
Ensino fundamental	26	81,2	25	78,2	51	79,7
Ensino médio ou superior	7	15,7	3	9,3	8	12,5
ESTADO CIVIL						
Solteiro ou viúvo	9	28,1	13	40,6	22	34,4
Casado ou união estável	23	71,9	19	59,4	42	65,6
RENDA*						
De 0 a 2 salários mínimos	26	81,3	29	90,6	55	85,9
Acima de 3 salários mínimos	6	18,7	3	9,4	9	14,1
COMORBIDADES						
Diabetes Mellitus Tipo 2	10	31,2	12	37,5	22	34,4
Hipertensão Arterial Sistêmica	16	50,0	23	71,9	39	60,9
EXERCÍCIO FÍSICO						
Praticante de exercício físico	29	90,6	14	43,7	43	67,2
TABAGISMO						
Fumante	1	3,1	6	18,8	7	10,9

*Salário mínimo equivalente a R\$ 998,00 à época do estudo.

Tabela 2. Média de qualidade de vida em uma amostra de idosos participantes de Grupos de Convívio. Passo Fundo e Bento Gonçalves, RS, 2019 (n=64).

Variáveis	Bento Gonçalves (n=32)		Passo Fundo (n=32)		Total (n=64)		
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	p*
QUALIDADE DE VIDA							
Funcionamento do sensorio	63,3	24,0	52,3	21,4	57,8	23,2	0,05
Autonomia	82,4	18,8	78,3	17,82	80,4	18,3	0,15
Passado, presente e futuro	76,5	17,0	66,0	18,6	71,3	18,4	0,02
Participação social	79,3	17,3	69,3	17,5	74,3	17,9	0,02
Morte e morrer	71,1	23,4	75,0	26,2	73,0	24,7	0,35
Intimidade	86,5	19,8	82,4	21,5	84,5	20,6	0,25
Qualidade de vida	76,5	12,7	70,6	11,4	73,5	12,3	0,04

DP= desvio-padrão; *Teste U de Mann-Whitney.

Alegre, Rio Grande do Sul, obtiveram um escore médio de 83,6. Em face disso, os resultados encontrados pelo presente estudo estão de acordo com os dados dos trabalhos referidos. Por outro lado, é importante observar, sob a perspectiva da interação social, que a rede de apoio e a participação em grupos de convívio geram melhor percepção sobre a felicidade e a qualidade de vida (FREIRE; TAVARES, 2005; CASTRO et al., 2007).

Foi observado que cerca de 40% da amostra possui o hábito de beber vinho, assim como relatou Acselrad (2012) (Tabela 3). Não houve diferença entre o hábito de beber vinho entre os participantes dos dois municípios (p=0,08). O consumo foi, em sua maioria (68,0%), menor que uma dose diária, não havendo diferença estatística entre os municípios estudados (p=0,19).

Ao analisar a média de qualidade de vida global obtida nessa amostra e associando valores superiores a ela com o consumo de vinho, foi verificado que não há diferença entre

participantes consumidores de vinho e o restante da amostra (p=0,39) (Tabela 4). Por outro lado, ao agrupar os idosos consumidores de vinho (n=25) em consumo diário (n=8) e consumo esporádico (n=17), ou seja, menos de uma dose diária e uma a duas doses regularmente, encontra-se uma diferença estatisticamente significativa (p=0,01) entre os grupos, havendo maior qualidade de vida entre aqueles que consomem vinho todos os dias, corroborando com os achados dos estudos realizados por Oksanen e Kokkonen (2016), Gea et al. (2013) e González-Rubio et al. (2016). Ainda nesse sentido, a razão de prevalência de qualidade de vida superior à média entre consumidores habituais gerou um valor de 2,00 (IC 95%: 0,26-15,20), ou seja, duas vezes a probabilidade de obter o desfecho de qualidade de vida superior à média entre os expostos à variável em relação aos não expostos.

Aspectos relacionados às motivações que levam o idoso a consumir vinho diariamente, bem como a percepção sobre o benefício do consumo, não

Tabela 3. Descrição do consumo de vinho em uma amostra de idosos participantes de Grupos de Convívio. Passo Fundo e Bento Gonçalves, RS, 2019 (n=64).

Variáveis	Bento Gonçalves (n=32)		Passo Fundo (n=32)		Total (n=64)		
	n	%	n	%	n	%	p*
CONSUMO DE VINHO							
Possui hábito de beber vinho	16	50,0	9	28,1	25	39,0	0,08
CONSUMO DE VINHO DIÁRIO							
Menor que 1 dose	9	56,3	8	88,9	17	68,0	0,19
Igual a 1 dose	6	37,5	1	11,1	7	28,0	
Igual a 2 doses	1	6,2	0	0,0	1	4,0	

*Teste U de Mann-Whitney.

Tabela 4. Associação da qualidade de vida superior à média (73,5 ±12,3) e consumo de vinho em uma amostra de idosos participantes de Grupos de Convívio. Passo Fundo e Bento Gonçalves, RS, 2019 (n=64).

Variáveis	Qualidade superior		Qualidade inferior		Total	p	RP (IC95%)***
	n	%	n	%			
CONSUMO DE VINHO						0,39*	0,93 (0,62-1,40)
Consome vinho	12	48,0	13	52,0	25		
Não consome vinho	23	59,0	16	41,0	39		
Total	35		29				
FREQÜÊNCIA DO CONSUMO (n=25)						0,01**	2,00 (0,26-15,20)
Consumo diário	7	87,5	1	12,5	8		
Consumo esporádico	5	29,4	12	70,6	17		
Total	12		13				

*Teste do Qui-quadrado. **Teste do Exato de Fisher. ***Razão de Prevalência por Regressão de Poisson.

foram abordados pelo estudo, cujo desenho permite apenas sugerir uma possível causa, mas não definir uma causa. Sob outra perspectiva, a frequência de consumo guarda semelhanças com a tomada de medicamentos e, também, que o conhecimento acerca dos efeitos benéficos do vinho para a saúde poderia ser motivo desse hábito. É preciso considerar que a ingestão de outras bebidas alcoólicas não foi avaliada e poderia ser uma variável interveniente.

Mensurar a qualidade de vida é de essencial importância para os idosos, tendo em vista que as fragilidades psicossociais desses indivíduos, por vezes, superam as limitações funcionais em relação à integralidade (FREITAS; PY, 2017).

Conclusão

1. O estudo demonstra que a qualidade média de vida em participantes de dois grupos de convívio para terceira idade é de (73,5 ± 12,3). Há superioridade, estatisticamente significativa, do score em Bento Gonçalves (76,5 ± 12,7). A qualidade de vida é superior à média para os consumidores de vinho habituais em relação aos consumidores esporádicos, com razão de prevalência de 2,00 (IC 95% 0,26-15,20), para os dois grupos estudados.

2. Assume-se como potencial fator limitante o reduzido número de participantes e sugere-se a

realização do estudo em outros centros e outras populações. Em contrapartida, é preciso ressaltar que a análise de dois municípios simultaneamente é um ponto forte da investigação. De acordo com o delineamento do estudo, não é possível inferir futuros riscos ou benefícios advindos da ingestão de vinho, assim como os achados não podem ser extrapolados para população externa.

Referências

- ALEIXANDRE, J.L.; ALEIXANDRE-TUDÓ, J.L.; BOLAÑOS-PIZZARO, M.; ALEIXANDRE-BENAVENT, R. Mapping the Scientific Research on Wine and Health (2001–2011). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.61, n.49, p.11871–11880, Nov. 2013. Doi: <https://doi.org/10.1021/jf404394e>.
- ACSELRAD, G.; KARAM, M.L.; DAVID, H.M.S.L.; ALARCOM, S. *Consumo de Bebidas Alcoólicas no Brasil: estudo com base em fontes secundárias*. Rio de Janeiro: FLACSO, 2012.
- CASTRO, P.C.; TAHARA, N.; REBELATTO, J.R.; DRIUSSO, P.; AVEIRO, M.C.; OISHI, J. Influence of the open university for the third age (UATI) and the revitalization program (REVT) on quality of life in middle-aged and elderly adults. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v.11, n.6, p.461-467, Nov./Dec. 2007.

- COSMI, F.; DI GIULIO, P.; MASSON, S.; FINZI, A.; MARFISI, R.M.; COSMI, D.; SCARANO, M.; TOGNONI, G.; MAGGIONI, A.P.; PORCU, M.; BONI, S.; CUTRUPI, G.; TAVAZZI, L.; LATINI, R. Regular wine consumption in chronic heart failure: impact on outcomes, quality of life, and circulating biomarkers. **Circulation. Heart Failure**, v.8, n.3, p.428-437, May 2015. Doi: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.114.002091.
- FLECK, M.P.; CHACHAMOVICH, E.; TRENTINI, C. Desenvolvimento e validação da versão em português do módulo WHOQOL-OLD. **Revista de Saúde Pública**, v.40, n.5, p.785-791, 2006. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102006000600007>.
- FRACOLLI, L.A.; ZOBOLI, E.L.P.; GRANJA, G.F.; ERMEL, R.C. Conceito e prática da integralidade na Atenção Básica: a percepção das enfermeiras. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v.45, n.5, p.1135-1141, 2011.
- FREIRE JUNIOR, R.C.; TAVARES, M. de F.L. A saúde sob o olhar do idoso institucionalizado: conhecendo e valorizando sua opinião. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v.9, n.16, p.147-158, 2005. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1414-32832005000100012>.
- FREITAS, E.V. de; PY, L. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.
- GEA, A.; BEUNZA, J.J.; ESTRUCH, R.; SÁCHEZ-VILLEGAS, A.; SALAS-SALVADÓ, J.; BUIL-COSIALES, P.; GÓMEZ-GARCIA, E.; COVAS, M.I.; CORELLA, D.; FIOL, M.; ARÓS, F.; LAPETRA, J.; LAMUELA-RAVENTÓS, R.M.; WÄRNBERG, J.; PINTÓ, X.; SERRA-MAJEM, L.; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M.A. Alcohol intake, wine consumption and the development of depression: the PREDIMED study. **BMC Medicine**, v.11, n.192, Aug. 2013.
- GONZÁLEZ-RUBIO, E.; SAN MAURO, I.; LÓPEZ-RUÍZ, C.; DÍAZ-PRIETO, L.E.; MARCOS, A.; NOVA, E. Relationship of moderate alcohol intake and type of beverage with health behaviors and quality of life in elderly subjects. **Quality of Life Research**, v.25, n.8, p.1931-1942, Jan. 2016.
- IBGE. Censo Demográfico 2010. **Características da população e dos domicílios**: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=249230>>. Acesso em: 05 ago. 2020.
- OKSANEN, A.; KOKKONEN, H. Consumption of wine with meals and subjective well-being: a finnish population-based study. **Alcohol and Alcoholism**, v.51, n.6, p.716-722, Nov. 2016.
- PEREIRA, R.M. de P.; BATISTA, M.A.; MEIRA, A. de S.; OLIVEIRA, M.P. de; KUSUMOTA, L. Qualidade de vida de idosos com doença renal crônica em tratamento conservador. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.70, n.4, p.887-895, 2017.
- PILGER, C.; SANTOS, R.O.P. dos; LENTSCK, M.H.; MARQUES, S.; KUSUMOTA, L. Bem estar espiritual e qualidade de vida de idosos em tratamento hemodialítico. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.70, n.4, p.721-729, 2017.
- SERBIM, A.K.; FIGUEIREDO, A.E.P.L. Qualidade de vida de idosos em um grupo de convivência. **Scientia Medica**, v.21, n.4, p.166-172, 2011.
- SIMEÃO, S.F. de A.P.; MARTINS, G.A. de L.; GATTI, M.A.N.; CONTI, M.H.S. de; VITTA, A. de; MARTA, S.N. Estudo comparativo da qualidade de vida de idosos asilados e frequentadores do centro dia. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.23, n.11, p.3923-3934, nov. 2018.
- USDA. **Dietary Guidelines for Americans – 2015-2020**. 8. ed. Washington: USDA, 2015.
- VIANA, D.A.; ANDRADE, F.C.D.; MARTINS, L.C.; RODRIGUES, L.R.; TAVARES, D.M. dos S. Differences in quality of life among older adults in Brazil according to smoking status and nicotine dependence. **Health and Quality of Life Outcomes**, v.17, n.1, p.1-11, Jan. 2019. Doi: 10.1186/s12955-018-1072-y.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Envelhecimento ativo: uma política de saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. Disponível em: < http://prattein.com.br/home/images/stories/Envelhecimento/envelhecimento_ativo.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2020.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Self-help strategies for cutting down or stopping substance use: a guide**. Geneva: WHO, 2010. Disponível em: < <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44322>>. Acesso em: 05 ago. 2020.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHOQOL: measuring quality of life**. Geneva: WHO, 1997. Disponível em: < https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/63482/WHO_MSA_MNH_PSF_97.4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 ago. 2020.



Embrapa Uva e Vinho

45 anos

Fundada em 1975, a Embrapa Uva e Vinho neste ano completa mais um aniversário em sua longa trajetória de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para o avanço da vitivinicultura e da fruticultura de clima temperado no Brasil.

Em todo esse tempo muitas foram as conquistas que permitiram um salto quantitativo e, sobretudo, qualitativo do setor, permitindo aos produtos brasileiros ampliarem seu protagonismo no cenário internacional.

Tão importante quanto isso foi colaborar para a melhoria de vida de produtores, pequenos, médios ou grandes que, com as tecnologias da Embrapa, puderam obter mais riqueza e bem estar a partir de suas propriedades.

Nesse 45º aniversário, reassumimos nosso compromisso de continuar criando soluções tecnológicas para o progresso e fortalecimento do setor.

Um brinde a todos os colaboradores e parceiros que nos ajudaram a chegar até aqui!



Utilize o QR CODE acima para acessar a publicação elaborada especialmente para a ANV 2020: *"Condições meteorológicas e sua influência na safra vitícola de 2020 em regiões produtoras de vinhos finos do Sul do Brasil."*

Embrapa

Uva e Vinho



1975 - 2020

APOIANDO O DESENVOLVIMENTO
DA FRUTICULTURA E VITIVINICULTURA
BRASILEIRA

www.embrapa.br/uva-e-vinho



STRAUSS





GRANDES MARCAS GRANDES PARCEIROS



*A dedicação dos
enólogos faz a nossa
região prosperar.*



É por isso que a Sicredi Serrana orgulha-se em fazer parte da Avaliação Nacional de Vinhos 2020.

Juntos, nossa gente vai mais longe.