



VITIVINICULTURA: FUNÇÃO EXATA EM CADA PROCESSO

JUAN SAAVEDRA DEL AGUILA
LÍLIA SICHMANN HEIFFIG DEL AGUILA
(ORGANIZADORES)



VITIVINICULTURA:

FUNÇÃO EXATA EM CADA PROCESSO

JUAN SAAVEDRA DEL AGUILA
LÍLIA SICHMANN HEIFFIG DEL AGUILA
(ORGANIZADORES)

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfnas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Vitivinicultura: função exata em cada processo

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Emely Guarez
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Juan Saavedra del Aguila
Lília Sichmann Heiffig del Aguila

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

V844 Vitivinicultura [recurso eletrônico] : função exata em cada processo / Organizadores Juan Saavedra del Aguila, Lília Sichmann Heiffig del Aguila. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-442-9

DOI 10.22533/at.ed.429202809

1. Indústria vinícola. 2. Vitivinicultura. 3. Uva – Cultivo. I. Aguila, Juan Saavedra del. II. Aguila, Lília Sichmann Heiffig del.

CDD 338.4

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “Vitivinicultura: Função Exata em cada Processo” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio de trabalhos diversos que compõem seus capítulos nos vários caminhos da Vitivinicultura.

A produção da Uva e a fabricação do vinho, se confundem na história com o processo evolutivo do homem ao longo do tempo. A ciência nos assinala que a Videira surgiu na Era Terciária (a qual começou 65 milhões de anos atrás), já o homem surgiu na Era Quaternária (começou 2,6 milhões de anos atrás), o que pode indicar que desde os primórdios da humanidade a uva faz parte da alimentação.

Os registros históricos fazem acreditar que o homem começou a elaborar vinho na Era de Bronze (8.000 anos atrás), entretanto as primeiras elaborações de vinho podiam já ter ocorrido desde o final da Era de Pedra (que começou 2,5 milhões de anos atrás e finalizou ao iniciar a Era de Bronze).

Atualmente, o Brasil, no mundo do vinho é um novo integrante na produção de uva e na fabricação de vinho, mantendo nos últimos anos uma área plantada de uva de aproximadamente 80.000 ha.

No Brasil, o consumo per capita de vinho (fino e de mesa) é próximo a 2 litros por habitante/ano, deste volume aproximadamente 90% dizem respeito a vinhos elaborados com frutos de variedades de origem americana ou híbridas, e os 10% restantes de vinho fino elaborado a partir de variedades *Vitis vinifera*. Este consumo é contrastante com o consumo per capita do Uruguai, que gira em torno de 22 litros de vinho por habitante/ano.

Com relação ao consumo de vinho fino no Brasil, ao redor de 90% é de vinho importado, o que se deve por uma questão econômica, uma vez que foi demonstrado em inúmeros concursos nacionais e internacionais, que o Vinho Fino Brasileiro, são de qualidade, e estão começando timidamente a ser consumidos pelos enófilos no Brasil e no exterior.

Em relação a Uva de Mesa, umas das principais regiões produtoras no Brasil, encontra-se na região Nordeste, especificamente no Vale do Rio São Francisco, entre os estados de Pernambuco e Bahia, principal pólo exportador de Uva de Mesa Fina do Brasil.

Várias são as regiões produtoras de Uva no Brasil, e, nesta obra são apresentados resultados de pesquisas de duas importantes regiões, a primeira localizada na Metade Sul do Rio Grande do Sul, a Campanha Gaúcha (pólo produtor de variedades *Vitis vinifera* utilizadas na elaboração de Vinhos Finos); e, a segunda localizada na Região Nordeste (produtora de Uva de Mesa Fina para exportação).

Nos capítulos que compõem este livro, o leitor terá a possibilidade de obter novas informações científicas da área da Vitivinicultura, em áreas como: Eletrofisiologia, Controle Biológico, Silício (Si), Adubação Foliar, Manejo do Dossel, e Uvas Sem Sementes.

Juan Saavedra del Aguila
Lília Sichmann Heiffig del Aguila

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ESTÍMULO ELÉTRICO NA ‘CABERNET SAUVIGNON’ PRODUZIDA NA REGIÃO DA CAMPANHA GAÚCHA - RS

Juan Saavedra del Aguila
Sara Aparecida da Silva Pinto
Lara do Canto Simioni
Yasmin da Costa Portes
Wellynthon Machado da Cunha
Lília Sichmann Heiffig-del Aguila

DOI 10.22533/at.ed.4292028091

CAPÍTULO 2..... 11

Trichoderma NA QUALIDADE DE UVAS ‘CHARDONNAY’ EM DOM PEDRITO - RS

Juan Saavedra del Aguila
Lara do Canto Simioni
Yasmin da Costa Portes
Sara Aparecida da Silva Pinto
Aline da Silva Tarouco
Daniel Pazzini Eckhardt
Lília Sichmann Heiffig-del Aguila

DOI 10.22533/at.ed.4292028092

CAPÍTULO 3..... 21

SILICATO DE SÓDIO NA ‘MERLOT’ PRODUZIDO EM DOM PEDRITO - RS

Juan Saavedra del Aguila
Darla Corrêa Machado
Natanael Carlos Sganzerla
Sara Barbosa Borghi
Yasmin da Costa Portes
Lília Sichmann Heiffig-del Aguila

DOI 10.22533/at.ed.4292028093

CAPÍTULO 4..... 32

FERTILIZANTE FOLIAR NA ‘CHARDONNAY’ EM DOM PEDRITO - RS

Juan Saavedra del Aguila
Aline Silva Tarouco
Adriana Rodrigues Lopes
Alan Eurico Coutinho
Viviam Glória Oliveira
Sara Barbosa Borghi
Lília Sichmann Heiffig-del Aguila

DOI 10.22533/at.ed.4292028094

CAPÍTULO 5	45
A DESFOLHA INFLUENCIA A QUALIDADE DA UVA ‘MERLOT’?	
Jansen Moreira Silveira	
Juan Saavedra del Aguila	
Marcos Gabbardo	
Esther Theisen Gabbardo	
Wellynthon Machado da Cunha	
Renata Gimenez Sampaio Zocche	
DOI 10.22533/at.ed.4292028095	
CAPÍTULO 6	58
A QUALIDADE DO VINHO DA ‘MERLOT’ É INFLUENCIADO PELA DESFOLHA DA VIDEIRA CULTIVADO NA CAMPANHA GAÚCHA	
Jansen Moreira Silveira	
Juan Saavedra del Aguila	
Marcos Gabbardo	
Esther Theisen Gabbardo	
Wellynthon Machado da Cunha	
Renata Gimenez Sampaio Zocche	
DOI 10.22533/at.ed.4292028096	
CAPÍTULO 7	70
PRODUÇÃO DE UVAS SEM SEMENTES NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO	
Patricia Coelho de Souza Leão	
DOI 10.22533/at.ed.4292028097	
SOBRE OS ORGANIZADORES	82
ÍNDICE REMISSIVO	84

CAPÍTULO 1

ESTÍMULO ELÉTRICO NA 'CABERNET SAUVIGNON' PRODUZIDA NA REGIÃO DA CAMPANHA GAÚCHA - RS

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Juan Saavedra del Aguila

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/7982283028426982>

Sara Aparecida da Silva Pinto

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/5535908343474280>

Lara do Canto Simioni

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/2496796136784699>

Yasmin da Costa Portes

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/9671012571287303>

Wellynthon Machado da Cunha

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/3767080842113297>

Líliã Sichmann Heiffig-del Aguila

Embrapa Clima Temperado
Pelotas - RS
<http://lattes.cnpq.br/9268717260815217>

RESUMO: As plantas como seres dependentes do ambiente em que vivem, precisam se adaptar a diferentes condições a que são expostas, os estímulos causados pelo ambiente ou de outras formas, poderá ocasionar mudanças em seu metabolismo como forma de sobrevivência. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar os parâmetros físico-químicos do mosto da 'Cabernet Sauvignon', índice de Clorofila, produtividade, comprimento e largura de cacho após estímulos elétricos. O experimento foi realizado pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²), em um vinhedo comercial, no município de Dom Pedrito - RS, Brasil. Para o estudo, foi utilizada a 'Cabernet Sauvignon', sobre porta-enxerto 'SO4". O vinhedo foi implantado no ano de 2000, sob condução em espaldeira. Os tratamentos foram: T1- sem descarga elétrica (controle); T2- descarga elétrica de 12.000.000 kv por 1 segundo; T3- descarga elétrica por 2 segundos e T4- descarga elétrica por 3 segundos. O experimento foi em delineamento de blocos ao acaso, com quatro tratamentos, contendo 14 plantas cada, totalizando 56 plantas. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O tratamento T3 foi superior aos demais nas análises de pH (3,6), amônia (34,3 g L⁻¹), e produtividade (7,1 kg ha⁻¹). Já nos parâmetros de largura (9,9 cm), ácido málico (2,30 g L⁻¹), e clorofila A (322,07) o tratamento T4 se sobressaiu em relação aos outros. O tratamento T1 teve o nível de ácido glucônico (0,60 g L⁻¹) superior aos outros tratamentos. Os valores de densidade, sólidos solúveis totais

(SST) em °Brix, Açúcares redutores, ácido tartárico e potássio, acidez total e comprimento, não apresentaram diferença significativa. Conclui-se preliminarmente que os estímulos elétricos de alta intensidade em tempos adequados podem influenciar positivamente na videira 'Cabernet Sauvignon'.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera* L, eletrofisiologia, viticultura, fisiologia vegetal.

ELECTRICAL STIMULATION IN 'CABERNET SAUVIGNON' PRODUCED IN THE CAMPAIGN "GAÚCHA" REGION - RS

ABSTRACT: Plants as beings dependent on the environment in which they live need to adapt to different conditions in which they are exposed, the stimuli caused by the environment or in other ways may cause changes in their metabolism as a way of survival. Based on this proposal, the following study aimed to evaluate the physicochemical parameters of the cabernet sauvignon must, chlorophyll a index, yield, length and width of bunch after electrical stimuli. The experiment was conducted by the Center for Study, Research and Extension in Oenology (NEPE²), in a commercial vineyard, in Dom Pedrito-RS, Brazil. For the study, 'Cabernet Sauvignon', on 'SO4' rootstock was used. The vineyard was established in the year 2000, under driving in a trellis. The treatments were: T1- no electrical discharge (control); T2- 12,000,000 kv electrical discharge for 1 second; T3- electrical discharge for 2 seconds and T4- electrical discharge for 3 seconds. The experiment consisted of a randomized block design with four treatments, containing 14 plants each, totaling 56 plants. Results were submitted to analysis of variance (ANOVA) and means were compared by Tukey test at 5% probability. The T3 treatment was superior to the others in the pH (3.6), amonia (34.3 g L⁻¹), and productivity (7.1 kg ha⁻¹) analyzes. In the width (9.9 cm), malic acid (2.30 g L⁻¹), and chlorophyll A (322.07) parameters, the T4 treatment outperformed the others. The T1 treatment had a gluconic acid level (0.60 g L⁻¹), higher than the other treatments. The values of density, total soluble solids (TSS) in °Brix, reducing sugars, tartaric acid and potassium, total acidity and height did not differ significantly. It is preliminarily concluded that high intensity electrical stimuli at appropriate times can positively influence the 'Cabernet Sauvignon' grapevine.

KEYWORDS: *Vitis vinifera* L, electrophysiology, viticulture, plant physiology.

1 | INTRODUÇÃO

No extremo sul do Brasil, fazendo fronteira com a Argentina e o Uruguai, a região delimitada da Indicação de Procedência (IP), uma modalidade da Indicação Geográfica (IG), obtida no presente ano de 2020, totaliza 44.365 km². A Campanha Gaúcha é contornada pelas regiões da Serra do Sudeste, Missões e Depressão Central. Está localizada entre as coordenadas 29° e 32° de Latitude Sul, faixa de regiões vitivinícolas mundiais conhecidas: Chile, Argentina, Uruguai, África do Sul, Nova Zelândia e Austrália (EMBRAPA, 2020).

Segundo dados do último Cadastro Vitícola, a área de vinhedos com variedades de *Vitis vinifera* da Campanha Gaúcha totaliza 1.560 ha. Os quais estão cultivados tradicionalmente em espaldeiras, facilitando a mecanização e proporciona sanidade no vinhedo por permitir melhor circulação de ar e incidência dos raios solares nas plantas (EMBRAPA, 2020).

Dentro das principais cultivares de uvas finas tintas para a elaboração de vinho plantadas na Campanha Gaúcha, tem-se a ‘Cabernet Sauvignon’, uma cultivar da região francesa de Medoc, a qual produz vinho vermelho e brilhante, com aroma muito característico, considerado dos mais finos e delicados (SOUSA, 1969).

Referindo-se ao estudo dos seres vivos, as principais vias bioquímicas metabólicas são conservadas em animais e plantas. Plantas atacadas por patógenos desenvolvem imunidade usando processos e mecanismos correspondentes aos que operam em animais. As plantas realizam processamento complexo de informações e, não apenas potenciais de ação, mas também modos sinápticos de comunicação célula a célula. Como as plantas são capazes de aprender e tomam decisões sobre seu futuro, atividades de acordo com as condições ambientais reais, é óbvio que elas possuem um aparato complexo para armazenamento e processamento de informações (BALUSKA et al., 2006).

Uma propriedade fundamental dos seres vivos é a condução de sinais elétricos através de seus tecidos. Mas esse fato pouco é lembrado quando se trata de organismos vegetais. Outro item fundamental é a geração de sinais que possam transmitir informações entre os tecidos e órgãos para um ajuste fino do metabolismo. Nas plantas esses sinais podem ser de natureza química, hidráulica e elétrica. Nesse último caso são conhecidos potenciais de ação (PA), de variação (PV), de ferimentos (WP) e sistêmicos (SP), cada um com sua particularidade quanto à amplitude, velocidade e rotas de propagação, bem como seu papel no metabolismo. Os sinais elétricos podem afetar a respiração, fotossíntese, absorção de água, ativação de genes e fechamento de folhas de plantas insetívoras. PAs podem se propagar com velocidade relativamente constante e sem decréscimo. Eles seguem a lei do tudo-ou-nada, ou seja, todo estímulo que desencadeia um PA deve atingir um limiar de excitação para desencadear o sinal. Assim que o limiar é atingido o sinal se autoperpetua ao passo que estímulos supra limiares desencadeiam PAs de amplitude constante. A via de propagação do PA é o vaso de floema (DANELUZZI, 2016).

Sendo assim, a forma de manejo utilizada e todo estímulo causado, seja por influência extrínseca ou intrínseca geralmente produzirá uma resposta. Uma vez que algum mecanismo é despertado e poderá refletir no metabolismo de substâncias enviadas ao fruto (JARDIM et al., 2017).

As plantas são organismos complexos com processos dinâmicos que, devido ao seu modo sésil de vida, sofrem influência das condições ambientais todo o tempo. Plantas podem perceber e responder com precisão a diferentes estímulos ambientais de forma inteligente, mas para isso se faz necessário um complexo e eficiente sistema de sinalização. A sinalização elétrica em plantas já é conhecida há muito tempo, mas vem ganhando destaque recentemente com seu entendimento em relação aos processos fisiológicos das plantas (SARAIVA, 2017). Ainda para Capelin (2016), a multiplicidade de fatores estressantes aos quais as plantas estão sujeitas no campo, pode resultar em uma grande variedade de respostas. Em um contexto atual de relevantes mudanças climáticas,

onde os recursos do ambiente podem sofrer modificações significativas em um curto espaço de tempo, como por exemplo a redução da disponibilidade hídrica e o aumento da demanda evaporativa em função da temperatura.

As plantas como seres dependentes do ambiente em que vivem, precisam se adaptar a diferentes condições a que são expostas, os estímulos causados pelo ambiente ou de outras formas, poderá ocasionar mudanças em seu metabolismo como forma de sobrevivência. Quando o tecido da planta é abioticamente ferido por esmagamento, corte, chamas, estimulação elétrica ou vários outros meios, o tecido lesionado (percebendo) gera sinais elétricos. Essas respostas aparentemente díspares podem ser reconciliadas por uma hipótese fundamental que pressupõe que “a planta agora sabe o que a atingiu” e, portanto, “esperar o pior” monta uma resposta holística de defesa contra seu inimigo mais potente, uma invasão viral putativa (DAVIES; STANKOVIC, 2006).

Com base no exposto, o seguinte estudo teve como objetivo avaliar os parâmetros físico-químicos do mosto da ‘Cabernet Sauvignon’, índice de clorofila “a”, produtividade, comprimento e largura de cacho, quando submetida a descarga elétrica de 12.000.000 kv.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²), da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), em vinhedo comercial, localizado no município de Dom Pedrito - RS, região da Campanha Gaúcha, Brasil.

Para o presente estudo, foi utilizada a ‘Cabernet Sauvignon’, em porta-enxerto ‘SO4”, o vinhedo foi implantado no ano de 2000, com sistema de condução em espaldeira.

Para a aplicação dos estímulos elétricos utilizou-se de um aparelho com corrente elétrica de 12.000.000 kv, sendo feita apenas uma aplicação com durações distintas por tratamento durante o período de maturação. A aplicação da descarga elétrica foi realizada no meio do caule da videira. Os tratamentos foram: T1- sem descarga elétrica (controle); T2- descarga elétrica de 12.000.000 kv por 1 segundo; T3- descarga elétrica por 2 segundos e T4- descarga elétrica por três segundos.

O experimento constou de delineamento de blocos ao acaso, com quatro tratamentos, contendo 14 plantas cada, totalizando 56 plantas. Sendo estes divididos entre duas fileiras.

O experimento foi conduzido longe das bordaduras, após 8 intervalos para maior confiabilidade dos dados. A colheita foi realizada no dia 11/03/2019, no período da manhã. Os cachos foram armazenados por tratamento em caixas plásticas vazadas, que foram levadas para pesagem em balança mecânica manual. Cada tratamento foi pesado separadamente. Em seguida, foram retirados ao acaso 7 cachos de cada tratamento para as avaliações. Os tratamentos foram levados para o laboratório de Botânica da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), onde foram analisados: comprimento (cm), largura (cm) e peso de cada cacho (kg). Logo após as uvas foram maceradas e o mosto foi colocado em

tubo Falcon para as demais análises a serem realizadas no laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal (TPOV).

A avaliação do mosto, foi feita pela técnica de espectroscopia de infravermelho transformada de Fourier (FTIR). Para a determinação das análises, avaliaram-se os parâmetros físico-químicos do mosto: densidade, pH, amônia (g L^{-1}), ácido málico (g L^{-1}), ácido glucônico (g L^{-1}), Sólidos Solúveis Totais (SST) em Brix, açúcares redutores, ácido tartárico (g L^{-1}), potássio (g L^{-1}) e acidez total titulável (meq L^{-1}). A clorofila foi analisada utilizando um clorofilômetro (FalkerclorofiLOG R), duas vezes em um período de 27 dias.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O eletro fisiologista Jagadish Chandra Bose (1850-1937) foi o primeiro a considerar a importância da sinalização elétrica nas células vegetais na coordenação das respostas ao meio ambiente. Bose provou que os movimentos rápidos das folhas em *Mimosa* e *Desmodium* eram estimulados pela sinalização elétrica de longa distância e também mostrou que as plantas produzem pulsos elétricos contínuos. Posteriormente, a sinalização elétrica tem sido estudada extensivamente e está sendo demonstrado que esses sinais estão presentes não apenas em plantas sensíveis, mas são universais no reino vegetal (MACEDO, 2015).

As plantas podem ser caracterizadas eletro fisiologicamente quanto à excitabilidade, limiar de excitação e período refratário. Estímulos de natureza diferente podem causar despolarização no potencial de membrana das células. Se essa despolarização atingir um certo limiar, o PA é gerado e se propaga com velocidade e amplitude constante, de acordo com o princípio do “tudo ou nada”. O ‘limiar’ a partir do qual o PA é acionado é chamado limiar de excitação. O período refratário é o tempo necessário para o potencial de retorno da célula aos valores de repouso após a propagação do PA (MACEDO, 2015).

Após um pulso estimulante, uma mudança de potencial, que coincidia com o estímulo, aumenta. Essa variação é chamada artefato de estímulo, que é um potencial elétrico resultante de propriedades elétricas passivas (resistência e capacidade) de membranas e tecidos, mas não resultou da atividade elétrica da planta (MACEDO, 2015).

No presente trabalho de eletrofisiologia, as avaliações de comprimento de cacho não demonstraram diferenças estatísticas entre os tratamentos. Já, o tratamento (T4) com estímulo elétrico por três segundos, foi superior aos demais em relação a largura do cacho, com 9,9 cm. No parâmetro produtividade, o tratamento (T3), com estímulo elétrico de dois segundos, foi superior aos demais tratamentos, com 7,1 (kg ha^{-1}) (Tabela 1).

Em estudos realizados por Macedo (2011), não foi observado diferença significativa de crescimento de parte aérea. No entanto, estes resultados se referem aos valores médios

de cada tríade ou unidade experimental. Quando observamos o comportamento das plantas entre si, em cada unidade experimental, verificamos, no tratamento “não – auto”, diferenças visíveis de crescimento tanto em parte aérea, como na raiz.

Tratamentos*	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1	15,2 ns***	7,9 ab**	5,6 b
T2	13,7	7,6 b	4,6 ab
T3	13,8	7,7 ab	7,1 a
T4	16,3	9,9 a	4,9 ab
CV (%)	20,6	27,8	21,9

*T1: sem descarga elétrica (controle); T2: descarga elétrica de 12.000.000 kv por 1 segundo; T3: descarga elétrica por 2 segundos e T4: descarga elétrica por 3 segundos. **Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ***ns: não significativo.

Tabela 1. Valores médios obtidos a partir das análises de comprimento do cacho (cm), largura do cacho (cm) e produtividade (kg ha⁻¹) das uvas ‘Cabernet Sauvignon’ submetidas a estímulos elétricos.

Através do índice de clorofila a, foi possível analisar que houve um aumento no teor de clorofila de quase todos os tratamentos, a exceção do T3, entre o primeiro e o segundo dia de análise. No T4, tratamento equivalente a descarga elétrica de três segundos, o teor de clorofila foi superior estatisticamente aos demais tratamentos na segunda aplicação (Tabela 2).

Tratamentos *	1 ^a Aplicação	2 ^a Aplicação
	12/02/2019	11/03/2019
T1	291,71 ns***	296,64 b**
T2	286,80	301,16 ab
T3	294,67	272,22 b
T4	286,28	322,07 a
CV (%)	14,4	21,7

*T1: sem descarga elétrica (controle); T2: descarga elétrica de 12.000.000 kv por 1 s; T3: descarga elétrica por 2 s e T4: descarga elétrica por 3 s. **Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ***ns: não significativo.

Tabela 2. Teor de clorofila a na ‘Cabernet Sauvignon’ submetidas a estímulos elétricos.

Jardim et al. (2016) concluíram preliminarmente que o porta-enxerto de videira 'SO4', quando submetido a estímulo elétrico com carga de 0,02 mA, uma vez por semana durante 12 semanas, tem tendência a ter maior teor de clorofila.

Para as análises de densidade e potássio no mosto da 'Cabernet Sauvignon' não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, já, para as análises de pH (3,6) e amônia (34,3 g L⁻¹), o tratamento com descarga elétrica por dois segundos, aplicados uma vez no período de maturação (T3), foi superior estatisticamente aos demais tratamentos (Tabela 3).

Tratamentos *	Densidade (g cm ³)	pH	Amônia (g L ⁻¹)	Potássio (g L ⁻¹)
T1	1090 ns***	3,6 ab**	26, 6 ab	1049 ns
T2	1088	3,6 ab	31,3 ab	1021
T3	1088	3,6 a	34,3 a	1121
T4	1086	3,5 b	33,3 ab	1047
CV (%)	0,2	0,9	10,5	5,1

*T1: sem descarga elétrica (controle); T2: descarga elétrica de 12.000.000 kv por 1 s; T3: descarga elétrica por 2 s e T4: descarga elétrica por 3 s. **Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ***ns: não significativo.

Tabela 3. Análises físico-químicas (densidade, pH, amônia e potássio) do mosto da 'Cabernet Sauvignon' submetidas a estímulos elétricos.

O ácido málico (2,30 g L⁻¹) do mosto das uvas da 'Cabernet Sauvignon', provenientes das plantas que receberam quatro segundos de impulsos elétricos de 12.000.000 kv em campo, foi superior estatisticamente ao tratamento que não recebeu nenhuma descarga elétrica, embora o tratamento (T1) ter obtido um maior índice de ácido glucônico (0,60 g L⁻¹) que os demais tratamentos. Já, a acidez tartárica, não se diferenciou estatisticamente entre os tratamentos (Tabela 4).

Tratamentos *	Ácido Málico (g L ⁻¹)	Ácido Tartárico (g L ⁻¹)	Ácido Glucônico (g L ⁻¹)
T1	2,15 ab**	4,07 ns***	0,60 a
T2	2,02 b	4,12	0,37 b
T3	2,07 b	4,07	0,45 ab
T4	2,30 a	4,22	0,32 b
CV (%)	3,9	3,5	25,1

* T1: sem descarga elétrica (controle); T2: descarga elétrica de 12.000.000 kv por 1 s; T3: descarga elétrica por 2 s e T4: descarga elétrica por 3 s. **Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ***ns: não significativo.

Tabela 4. Análises físico-químicas (ácidos málico, tartárico e glucônico) do mosto da 'Cabernet Sauvignon' submetidas a estímulos elétricos.

As análises relativas a Sólidos Solúveis Totais (°Brix), Acidez Total e Açúcares Redutores no mosto da ‘Cabernet Sauvignon’ não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos (Tabela 5).

Tratamentos*	Sólidos Solúveis totais (°Brix)	Acidez Total (meq L ⁻¹)	Açúcares redutores (g L ⁻¹)
T1	21,4 ns**	64,0 ns	217,8 ns
T2	20,9	64,0	211,7
T3	20,9	62,0	211,6
T4	20,6	66,0	208,5
CV (%)	2,5	5,2	3,1

*T1: sem descarga elétrica (controle); T2: descarga elétrica de 12.000.000 kv por 1 s; T3: descarga elétrica por 2 s e T4: descarga elétrica por 3 s. **ns: não significativo.

Tabela 5. Análises físico-químicas (SST, acidez total e açúcares redutores) do mosto da ‘Cabernet Sauvignon’ submetidas a estímulos elétricos.

A ‘Cabernet Sauvignon’, é uma cultivar originária de Bordeaux, França (híbrido natural ‘Cabernet Franc’ x ‘Sauvignon Blanc’). De película tinta e sabor herbáceo. De forma geral, na serra Gaúcha, brota de 05 a 15 de setembro e amadurece de 20 de fevereiro a 02 de março. Seu potencial produtivo é de 15 a 20 t ha⁻¹, com teor de açúcar parcial ou sólidos solúveis totais (SST) de 16 a 18°Brix e acidez total de 80 a 100 meq L⁻¹ (GIOVANNINI, 2014).

Por outro lado, os sinais elétricos são provavelmente a resposta inicial das plantas a um estímulo externo, daí a importância de estudar esses sinais para entender os mecanismos fisiológicos envolvidos nas respostas das plantas ao estresse. Além disso, durante o crescimento das plantas, os sinais elétricos podem mostrar características diferentes devido à pouca luz, alta umidade e falta de potássio. Isso sugere o uso potencial desses sinais como uma indicação precoce do status fisiológico das plantas (MACEDO, 2015).

Na mesma linha do pensamento anterior, a geração e propagação de sinais elétricos é um fenômeno bastante conhecido em organismos vivos. Entretanto, por muitos anos a importância fisiológica da sinalização elétrica em plantas foi negligenciada, mesmo os primeiros registros deste fenômeno tendo sido observados por volta de 1873 (CAPELIN, 2016).

As propriedades elétricas dos organismos vivos originam-se da seletividade da membrana que cerca cada célula, o que torna a condução de eletricidade ou sinais elétricos uma característica inerente aos seres vivos, e esta sinalização elétrica permite transmitir informações através de longas distâncias mais rapidamente do que sinais químicos (CAPELIN, 2016).

Finalmente, esta é uma das formas mais básicas de transmissão de informações em células vegetais que desempenha papel importante nas respostas das plantas a estresses (CAPELIN, 2016).

4 | CONCLUSÃO

Conclui-se preliminarmente que os estímulos elétricos de alta intensidade em tempos adequados, entre dois a três segundos, de uma corrente contínua à 12.000.000 kv podem influenciar positivamente na videira 'Cabernet Sauvignon'. No entanto, se faz necessário aprofundar os estudos sobre o ramo da eletrofisiologia, e conhecer o potencial existente nos estímulos elétricos e como eles afetam a videira.

AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Viticultor Adair Camponogara por ceder a área para pesquisa.

REFERÊNCIAS

BALUSKA, F.; VOLKMANN, D.; HLAVACKA, A.; MANCUSO, S.; BARLOW, P.W. **Neurobiological View of Plants and Their Body Plan**. Communication in Plants. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. 2006.

CAPELIN, D. Caracterização em girassol: cinética, rotas de propagação, trocas gasosas e fluorescência da clorofila. Tese: ESALQ-USP, Piracicaba – SP. 2016, 83p.

DANELUZZI, G.S. **Sinalização elétrica de longa distância pós-irrigação em plantas de girassol sob déficit hídrico**. Tese: ESALQ-USP. Piracicaba – SP. 2016, 61p.

DAVIES, E.; STANKOVIC, B. **Electrical signals, the cytoskeleton, and gene expression: current hypotheses on the coherence of the cellular responses to environmental insult**. Communication in Plants. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. 2006.

EMBRAPA. **Ciência ajuda vinho da campanha Gaúcha a conquistar Indicação Geográfica**. In: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52668635/ciencia-ajuda-vinho-da-campanha-gaucha-a-conquistar-indicacao-geografica>. Acesso em julho de 2020.

GIOVANNINI, E. **Manual de Viticultura**. Porto Alegre: Editora bookman. 2014.

JARDIM, G.; SAAVEDRA DEL AGUILA, J.; PARISOTO, P.P.; COSTEIRA, A.F. Os estímulos elétricos afetam o mosto da 'Cabernet Sauvignon'? Anais do 9º SIEPE: Santana do Livramento - RS, v.9, n.3. 2017.

JARDIM, G.V.; FERNANDES, E.N.; SAAVEDRA DEL AGUILA, J. Total chlorophyll and growth of grape rootstock 'SO4' in answer to electrical stimuli. Bio Web of Conferences, EDP Sciences, v.7, . 2016.

MACEDO, F.C.O. Avaliação do comportamento competitivo de raízes de ervilha (*Pisum sativum*) cv. Mikado. Dissertação: ESALQ-USP, Piracicaba - SP. 2011, 80p.

MACEDO, F.C.O. **Electrical signaling, gas exchange and turgor pressure in ABA-deficient tomato (cv.Micro-Tom) under drought.** Tese: ESALQ-USP, Piracicaba - SP. 2015, 98p.

SARAIVA, G.F.S. Análise temporal da sinalização elétrica em plantas de soja submetidas a diferentes perturbações externas. Tese: UNOESTE, Presidente Prudente - SP. 2017, 82p.

SOUSA, J.S.I. **Uvas para o Brasil.** São Paulo: Edições Melhoramento. 1969.

CAPÍTULO 2

Trichoderma NA QUALIDADE DE UVAS ‘CHARDONNAY’ EM DOM PEDRITO - RS

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Lília Sichmann Heiffig-del Aguila

Embrapa Clima Temperado

Pelotas - RS

<http://lattes.cnpq.br/9268717260815217>

Juan Saavedra del Aguila

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/7982283028426982>

Lara do Canto Simioni

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/2496796136784699>

Yasmin da Costa Portes

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/9671012571287303>

Sara Aparecida da Silva Pinto

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/5535908343474280>

Aline da Silva Tarouco

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/7281577288041428>

Daniel Pazzini Eckhardt

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/0897417749724575>

RESUMO: A utilização de agrotóxicos impacta a biodiversidade ambiental, causando efeitos negativos ao solo, ar e água. Assim, a utilização de tecnologias alternativas como agentes biológicos, torna-se uma necessidade para a sustentabilidade ambiental. Diante disso, objetivou-se avaliar a influência da *Trichoderma* na qualidade da uva ‘Chardonnay’. O experimento foi realizado em Dom Pedrito - RS, pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²), em vinhedo comercial, plantado há 20 anos, conduzido em sistema espaldeira e enxertado sobre porta-enxerto ‘SO4’. Foram realizadas aplicações de: T1. água na parte aérea (controle); T2. 8ml L⁻¹ (Trichodel® aéreo) na parte aérea; T3. 8ml L⁻¹ (Trichodel® aéreo) na parte aérea + 16ml L⁻¹ no solo (Trichodel® solo) e T4. 16ml L⁻¹ (Trichodel® solo) no solo. O delineamento estatístico foi o de blocos completamente ao acaso, contendo 14 plantas por tratamento. Foram avaliados: clorofila total, produtividade (kg ha⁻¹), massa (g), largura e comprimento (cm) do cacho. Em relação ao mosto, foram avaliados: Sólidos Solúveis Totais - SST (°Brix), pH, acidez total titulável - AT (meq L⁻¹), ácido tartárico (g L⁻¹), ácido málico (g L⁻¹), açúcares redutores (g L⁻¹) e teores de amônia e potássio (g L⁻¹). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de probabilidade. A produtividade do T4 (6,5

t ha⁻¹) foi superior ao T2 (4,7 t ha⁻¹). Em relação a largura do cacho, não houve diferença estatística. No mosto, as variáveis, açúcares redutores, potássio, amônia, ácido málico e SST não apresentaram diferenças estatísticas, todavia, os níveis de pH mostraram-se inferiores no tratamento T4, que conseqüentemente apresentou maiores índices de acidez. A aplicação de *Trichoderma* em solo (T4) apresentou ser a alternativa mais vantajosa.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera* L, Controle Biológico, Ecologia, Vitivinicultura.

Trichoderma IN 'CHARDONNAY' GRAPEVINE QUALITY IN "DOM PEDRITO – RS"

ABSTRACT: The use of pesticides impacts environmental biodiversity, causing negative effects on soil, air and water. Thus, the use of alternative technologies such as biological agents becomes a necessity for environmental sustainability. Thus, the objective of this study was to evaluate the influence of *Trichoderma* on the quality of 'Chardonnay' grapes. The experiment was carried out in Dom Pedrito - RS, by the Center for Study, Research and Extension in Oenology (NEPE²), in a commercial vineyard, planted 8 years ago, conducted in a spreader system and grafted on 'SO4' rootstock. Were applied: T1 = water in the aerial part (control); T2 = 8ml L⁻¹ (Trichodel® aerial) in the aerial part; T3 = 8ml L⁻¹ (Trichodel® aerial) on the shoots + 16ml L⁻¹ on soil (Trichodel® soil) and T4 = 16ml L⁻¹ (Trichodel® soil) on soil. The statistical design was completely randomized blocks containing 14 plants per treatment. Total chlorophyll, yield (t ha⁻¹), mass (g), width and length (cm) of bunch were evaluated. Regarding the must, it was evaluated: Total Soluble Solids - TSS (°Brix), pH, total titratable acidity - TA (meq L⁻¹), tartaric acid (g L⁻¹), malic acid (g L⁻¹), reducing sugars (g L⁻¹) and ammonia and potassium contents (g L⁻¹). Data were submitted to analysis of variance (ANOVA) and Tukey test at 5% probability. The yield of T4 (6.5 t ha⁻¹) was higher than T2 (4.7 t ha⁻¹). Regarding the width of the bunch, there was no statistical difference. In the must, the variables, reducing sugars, potassium, ammonia, malic acid and TSS did not present statistical differences, however, the pH levels were lower in the T4 treatment, which consequently presented higher acidity indices. *Trichoderma* application in soil (T4) is the most advantageous alternative in 'Chardonnay'.

KEYWORDS: *Vitis vinifera* L, Biological Control, Ecology, Viticulture.

1 | INTRODUÇÃO

Os agrotóxicos ou defensivos agrícolas são utilizados na agricultura, para eliminar ou atenuar o efeito de pragas, doenças e plantas invasoras sobre as culturas de interesse econômico. Porém, são altamente nocivos aos seres vivos e se mal utilizados podem causar a contaminação do solo, da água e do ar. O solo é capaz de reter grande parte dos contaminantes, entre eles os agrotóxicos, e com o tempo, degradam-no (MELO et al., 2018).

Os agrotóxicos também podem ficar em suspensão na atmosfera, e o ar contaminado pode desencadear intoxicações em vários organismos. A água contaminada, por sua vez, pode causar danos ao meio aquático e os organismos deste ambiente, espécies de plantas

e animais.

Também pode contaminar o homem de forma indireta, por meio do consumo de peixes, por exemplo. Com todos estes problemas causados pelos agrotóxicos, o homem cada vez mais busca alternativas para amenizar os danos ao ambiente. Neste sentido, o controle biológico é uma alternativa importante, que consiste na regulação do número de plantas espontâneas e de organismos nocivos por inimigos naturais.

Dentre os inimigos naturais, existem grupos bastante diversificados, como insetos, vírus, fungos, bactérias, nematóides, protozoários, rickettsias, micoplasmas, ácaros, aranhas, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (PARRA et al., 2002).

Estes organismos podem ser utilizados como uma alternativa eficiente para o controle de moléstias na agricultura, com a vantagem do baixo risco de poluição ambiental.

Os sistemas de produção fundados em princípios agroecológicos são biodiversos, resilientes, eficientes do ponto de vista energético, socialmente justos e constituem os pilares de uma estratégia energética e produtiva fortemente vinculada à noção de soberania alimentar (ALTIERI, 2012).

Os princípios básicos da Agroecologia incluem: a reciclagem de nutrientes e energia; a substituição de insumos externos; a melhoria da matéria orgânica e da atividade biológica do solo; a diversificação de espécies de plantas e dos recursos genéticos dos agroecossistemas no tempo e no espaço; a integração de culturas com a pecuária; e a otimização das interações e da produtividade do sistema agrícola como um todo, ao invés de rendimentos isolados obtidos com uma única espécie (ALTIERI, 2012).

Dentro deste olhar sistêmico e manejo sustentável das culturas, um dos agentes de controle biológico mais estudado no mundo, é o fungo do gênero *Trichoderma*, devido ao seu grande potencial de melhorar a sanidade e o desenvolvimento de plantas, não sendo patogênico ao homem e ao meio (LUCON et al., 2014).

As espécies de *Trichoderma* são mais utilizadas no controle de fitopatógenos por serem encontradas em uma vasta diversidade de ambientes, devido à facilidade de serem cultivadas, ao rápido crescimento em um grande número de substratos, e ao fato de não serem patogênicas para plantas superiores (PAPAVIZAS et al., 1982).

Trichoderma é utilizado como agente preventivo, é eficiente, prático e seguro quanto aos métodos de aplicação, biocontrole e promoção de crescimento vegetal, no entanto, na prática a sua aplicação ainda é restrita (MACHADO et al., 2012).

A Campanha Gaúcha, onde o município de Dom Pedrito-RS está localizado, apresenta condições térmicas e hídricas satisfatórias para o desenvolvimento vegetativo das videiras (BRIXNER, 2013).

A Campanha Gaúcha é o segundo maior polo produtor de vinhos finos do Brasil, respondendo por 31% da produção, vindo após a Serra Gaúcha, onde se concentram 59% da produção nacional. É uma das regiões que passou a elaborar vinhos na década de 1980 e, a partir dos anos 2000, ganhou novo impulso, com aumento da área cultivada

e o surgimento de diversas vinícolas na região. No presente ano de 2020, a Campanha Gaúcha, recebeu a Indicação Geográfica (IG), na modalidade de Indicação de Procedência (IP), este selo garante que o vinho daquela garrafa expressa as características da região na qual foi produzido (EMBRAPA, 2020).

Na Campanha Gaúcha, o clima é temperado, de verões quentes e invernos amenos, favorece o desenvolvimento das videiras, desde o repouso vegetativo ao amadurecimento das uvas. O solo, principalmente de composição arenosa, com pouca acidez e possui uma boa drenagem.

A cultivar Chardonnay se adapta bem a essa região. De origem francesa, essa cepa era inicialmente cultivada nas regiões de Borgonha e Champagne, e posteriormente difundiu-se pelo mundo. Se adapta a vários tipos de solo e clima, preferindo regiões não demasiadamente úmidas ou secas.

De cacho médio, tronco cônico, compacto, com bago médio, de cor amarela-dourada e película de consistência média. Uma cepa vigorosa, de sarmentos robustos e de entrenós curtos, vegetação com porte ereto, tendencialmente equilibrada.

Origina vinhos de sabor tipicamente varietal, de cor amarela palha com reflexos dourados, aromas e perfumes delicados. Justamente ácidos e de bom teor alcoólico. Ótimo vinho para ser utilizado como base para espumantes (VIVAI COOPERATIVE RAUSCEDO, 2014).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do fungo *Trichoderma* sobre a qualidade da uva Chardonnay cultivada na região de Dom Pedrito-RS.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Dom Pedrito - RS, pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²) da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA).

Realizado em vinhedo comercial localizado nas coordenadas 30°58'58" e 54°40'22", plantado há 8 anos, utilizando a cultivar Chardonnay conduzida em sistema espaldeira (espaçamento 1,3 m entre plantas e 3 m entre fileiras, enxertada) sobre porta-enxerto 'SO4'.

Foram realizadas cinco aplicações com intervalos de sete dias, com os seguintes tratamentos: T1= pulverização com água na parte aérea (controle); T2= pulverização de 8ml L⁻¹ (Trichodel® aéreo) na parte aérea; T3= pulverização de 8ml L⁻¹ (Trichodel® aéreo) na parte aérea + 16ml L⁻¹ no solo (Trichodel® solo) e T4= pulverização de 16ml L⁻¹ (Trichodel® solo) no solo.

No momento das aplicações, media-se o índice de clorofila das folhas das plantas com o equipamento eletrônico de mensuração do teor de clorofila 'ClorofiLOG'.

O delineamento estatístico foi o de blocos completamente ao acaso, contendo 14 plantas por tratamento, totalizando 56 plantas, sendo divididas em duas fileiras, distanciadas da bordadura para uma maior confiabilidade.

A uva foi colhida na manhã do dia 20/01/2019, utilizando-se caixas plásticas para o armazenamento por tratamento. Na sequência procedeu-se a pesagem por tratamento em balança manual e, ao acaso foram retirados 7 cachos de cada tratamento para as avaliações físico-químicas.

As amostras foram levadas para o laboratório da UNIPAMPA, onde mediu-se o comprimento e largura e, pesou-se cada cacho por tratamento. Foram extraídos 100 ml de mosto por tratamento, para as análises físico-químicas, avaliadas no equipamento "WineScan TM SO2", utilizando a técnica de espectroscopia de infravermelho transformada de Fourier (FTIR).

Em relação às variáveis produtivas, foram avaliadas: clorofila total, produtividade (kg ha⁻¹), massa (g), largura e comprimento (cm) dos cachos.

Em relação ao mosto, foram avaliados: Sólidos Solúveis Totais - SST (°Brix), pH, acidez total titulável - AT (meq L⁻¹), ácido tartárico (g L⁻¹), ácido málico (g L⁻¹), açúcares redutores (g L⁻¹) e teores de amônia (mg L⁻¹) e potássio (g L⁻¹).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle biológico inclui ações para aumentar a presença dos microrganismos benéficos próximos às plantas para suprimir os patógenos, ou a introdução de agentes biológicos no solo para suprimir os fitopatógenos causadores de doenças veiculadas pelo solo (ALTIERI, 2012).

No caso deste experimento e em relação a clorofila, tanto a aplicação no solo quanto na parte aérea da planta, não apresentou diferenças estatísticas entre os tratamentos. Mesmo assim, ao longo do tempo, os teores de clorofila apresentaram um aumento (Tabela 1).

Resultado semelhante foi encontrado em um estudo feito com mudas de tomate produzidas em solo alterado com *Trichoderma sp.*, sendo o teor de clorofila aumentado com as aplicações, embora não significativamente ($p \geq 0,5$) (AZARMI, 2011).

Tratamentos*	Avaliações					
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a
T1	280,9 a ^{**}	232,1 a	309,0 a	324,9 a	299,7 a	320,7 a
T2	280,7 a	228,3 a	314,2 a	324,4 a	320,3 a	321,2 a
T3	315,1 a	234,5 a	310,4 a	311,0 a	302,2 a	325,0 a
T4	281,5 a	242,2 a	308,4 a	322,5 a	302,3 a	307,5 a
CV(%)	38,9	21,5	13,0	16,5	17,3	17,9

T1= pulverização com água na parte aérea (controle); T2= pulverização de 8ml L⁻¹ (Trichodel® aéreo) na parte aérea; T3= pulverização de 8ml L⁻¹ (Trichodel® aéreo) na parte aérea + 16ml L⁻¹ no solo (Trichodel® solo) e T4= pulverização de 16ml L⁻¹ (Trichodel® solo) no solo. ^{**}Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Valores médios obtidos nas avaliações de clorofila total das folhas na 'Chardonnay' sob influência do fungo *Trichoderma*.

Segundo Harman et al. (2004) quando estruturas propagadas de *Trichoderma spp.* são adicionadas ao solo, elas entram em contato com as raízes das plantas e podem germinar e crescer na superfície dessas raízes. Para o autor a colonização de raízes por *Trichoderma spp.* melhora o crescimento e desenvolvimento das raízes e, portanto, pode melhorar a produtividade das culturas. Isto pode justificar a produtividade das plantas que receberam aplicação de *Trichoderma* no solo (T4), as quais apresentaram um maior rendimento que os demais tratamentos, sendo o T4 igual estatisticamente aos tratamentos T1 e T3 (Tabela 2).

Tratamentos [*]	Produtividade (t ha ⁻¹)
T1	5,31 ab ^{**}
T2	4,76 a
T3	5,79 ab
T4	6,59 b
CV (%)	11,2

T1= pulverização com água na parte aérea (controle); T2= pulverização de 8ml L⁻¹ (Trichodel® aéreo) na parte aérea; T3= pulverização de 8ml L⁻¹ (Trichodel® aéreo) na parte aérea + 16ml L⁻¹ no solo (Trichodel® solo) e T4= pulverização de 16ml L⁻¹ (Trichodel® solo) no solo. ^{**}Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios obtidos para produtividade da 'Chardonnay' sob influência do fungo *Trichoderma*.

Para as variáveis analisadas em relação ao cacho, observou-se que a largura do cacho não diferiu entre os tratamentos, entretanto, o comprimento e a massa de cachos, expressaram números superiores no tratamento com aplicação de *Trichoderma spp.* no solo (T4). Porém sendo igual estatisticamente aos tratamentos T1 e T3 (Tabela 3).

Tratamentos [*]	Largura (cm)	Massa (g)	Comprimento (cm)
T1	5,90 a ^{**}	133,5 ab	11,83 ab
T2	5,36 a	128,7 a	10,85 a
T3	5,48 a	135,3 ab	11,32 ab
T4	5,99 a	170,9 b	13,05 b
CV (%)	13,2	27,5	17,5

*T1= pulverização com água na parte aérea (controle); T2= pulverização de 8ml L⁻¹ (Trichodel® aéreo) na parte aérea; T3= pulverização de 8ml L⁻¹ (Trichodel® aéreo) na parte aérea + 16ml L⁻¹ no solo (Trichodel® solo) e T4= pulverização de 16ml L⁻¹ (Trichodel® solo) no solo. **Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Valores médios obtidos a partir das análises de comprimento do cacho (cm), largura do cacho (cm) e massa (g) da 'Chardonnay' sob influência do fungo *Trichoderma*.

Para Ribereau-Gayon (1985), embora a cultivar e o cultivo da uva forneçam as bases do sabor do vinho, os microrganismos, como leveduras, fungos e bactérias, afetam a composição físico-química do mosto e, conseqüentemente, do vinho. No mosto, as variáveis, açúcares redutores, potássio, amônia, ácido málico e SST não apresentaram diferenças estatísticas (Tabela 4).

Tratamentos [*]	SST (°Brix)	Açúcares Redutores (g L ⁻¹)	Potássio (g L ⁻¹)	Amônia (mg L ⁻¹)	Ácido Málico (g L ⁻¹)
T1	15,8 a ^{**}	155,0 a	528,7 a	66,2 a	4,9 a
T2	16,1 a	158,5 a	569,5 a	64,2 a	5,1 a
T3	16,2 a	159,6 a	412,5 a	67,2 a	5,0 a
T4	15,1 a	147,1 a	602,2 a	64,2 a	5,7 a
CV (%)	3,8	4,2	24,6	3,5	11,0

*T1= pulverização com água na parte aérea (controle); T2= pulverização de 8ml L⁻¹ (Trichodel® aéreo) na parte aérea; T3= pulverização de 8ml L⁻¹ (Trichodel® aéreo) na parte aérea + 16ml L⁻¹ no solo (Trichodel® solo) e T4= pulverização de 16ml L⁻¹ (Trichodel® solo) no solo. **Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Análises físico-químicas (SST, açúcares redutores, ácido málico, amônia e potássio) do mosto da 'Chardonnay' sob influência do fungo *Trichoderma*.

No entanto, as variáveis do mosto, pH, acidez total (AT) e ácido tartárico apresentaram diferenças estatísticas. O tratamento T4 expressou um baixo nível de pH em relação aos demais tratamentos (Tabela 5).

Entretanto, para as variáveis acidez total e acidez tartárica o tratamento T4 expressou um alto nível de acidez em relação aos demais tratamentos (Tabela 5). O baixo valor de pH do mosto (pH ácido) pode ser resultado da contribuição da acidez total para o meio, que se mostrou mais elevada para este tratamento.

Conforme Rizzon et al. (1998), um dos fatores que interferem no equilíbrio ácido-base e que são capazes de modificar o pH do vinho é a dissolução dos minerais e ácidos orgânicos presentes na película da uva.

Tratamentos'	pH	Acidez Total (meq L ⁻¹)	Ácido tartárico (g L ⁻¹)
T1	3,21 ab**	4,35 ab	4,00 ab
T2	3,23 ab	4,27 a	3,77 a
T3	3,22 ab	4,40 ab	3,75 a
T4	3,15 a	5,15 b	4,35 b
CV (%)	1,4	8,4	4,4

T1= pulverização com água na parte aérea (controle); T2= pulverização de 8ml L⁻¹ (Trichodel® aéreo) na parte aérea; T3= pulverização de 8ml L⁻¹ (Trichodel® aéreo) na parte aérea + 16ml L⁻¹ no solo (Trichodel® solo) e T4= pulverização de 16ml L⁻¹ (Trichodel® solo) no solo.

**Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Análises físico-químicas (pH, acidez total e ácido tartárico) do mosto da 'Chardonnay' sob influência do fungo *Trichoderma*.

Conforme Assis et al. (1998), através da fotossíntese, as folhas transformam a energia do sol (luz) em energia química (ATP) que é utilizada para promover a reação da água retirada do solo (absorvida através das raízes) com o gás carbônico absorvido do ar para produzir açúcares (dentre os açúcares, estão os ácidos orgânicos).

Isto pode justificar o motivo do tratamento T4, que recebeu aplicação de *Trichoderma* no solo, conter quantidades de ácidos maiores que os demais. Pois segundo Harman et al. (2004), o fungo *Trichoderma* em contato com a raiz melhora o desenvolvimento da planta. Isto resulta na melhora da atividade fotossintética e na assimilação de nutrientes para metabolização da planta e formação de compostos.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os resultados expressos até aqui, a aplicação do fungo *Trichoderma* no solo é a alternativa mais vantajosa.

Contudo, são necessários mais estudos neste contexto, para que se tenha um melhor entendimento sobre a influência da *Trichoderma* na qualidade da uva 'Chardonnay' plantada na região da Campanha Gaúcha.

AGRADECIMENTOS

Ao viticultor, Sr. Adair Camponogara pela disponibilização do vinhedo comercial. A empresa "ECCB insumos biológicos", pela doação dos produtos biológicos.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. São Paulo: Editora Expressão Popular. 2012.

ASSIS, J.S.; LIMA FILHO, J.M.P.; LIMA, M.A.C. **Fisiologia da Videira**. In: Feira Nacional da Agricultura Irrigada – FENAGRI, Petrolina-PE. 2004.

AZARMI, R.; HAJIEGHRARI, B.; GIGLOU, A. **Effect of Trichoderma isolates on tomato seedling growth response and nutriente uptake**. African Journal Biotechnology. v.10, p.5850-5855, 2011.

BRIXNER, G.F. **Caracterização da aptidão climática da região da Campanha do Rio Grande do Sul para a Viticultura**. Dissertação: FAEM – UFPel, Pelotas – RS. 2013, 97p.

EMBRAPA. **Ciência ajuda vinho da campanha Gaúcha a conquistar Indicação Geográfica**. In: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52668635/ciencia-ajuda-vinho-da-campanha-gaucha-a-conquistar-indicacao-geografica>. Acesso em julho de 2020.

HARMAN, G.E.; HOWELL, C.R.; VITERBO, A.; CHET, I.; LORITO, M. **Trichoderma Species – Opportunistic, Avirulent**. Nature Reviews Microbiology. v.2, n.1, p.43-56, 2004.

LUCON, C.M.M.; CHAVES, A.L.R.; BACILIERI, S. **Trichoderma: o que é, para que serve e como usar corretamente na lavoura**. 1ª Edição, Instituto Biológico: São Paulo. 2014, 28p.

MACHADO, D.F.M.; PARZIANELLO, F.R.; SILVA, A.C.F.; ANTONIOLLI, Z.I. **Trichoderma no Brasil: o fungo e o bioagente**. Revista de Ciências Agrárias. v.35, n.1, p. 274-288, 2012.

MELO, P.; MONTEIRO, T.M.; PAZ, A. **Agrotóxicos e Transgênicos**. In: Boletim de inovação e sustentabilidade, PUC – SP: FEA, São Paulo. BISUS, v.2, 2018.

PAPAVIZAS, G.C.; LEWIS, J.A.; ABD-ELMOITY, T.H. **Evaluation of new biotypes of Trichoderma harzianum for tolerance to Benomyl and enhanced biocontrol capabilities**. Phytopathology, v.72, p.126-132, 1982.

PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; FERREIRA, B.S.C.; BENTO, J.M.S. **Controle biológico: Terminologia**. In: Controle Biológico no Brasil: parasitoides e predadores. Manole: São Paulo, v.1, p.1-16, 2002.

RIBEREAU-GAYON, P. **New Developments in Wine Microbiology**. American Journal of Enologie and Vitiuculture, v.36, n.1, p.290-301, 1985.

RIZZON, L.A.; ZANUZ, M.C.; MIELE, A.E. **Evolução da acidez durante a vinificação de uvas tintas de três regiões vitícolas de Rio Grande do Sul**. Ciência e Tecnologia dos Alimentos. v.18, n.2, p.179-183, 1998.

VIVAI COOPERATIVE RAUSCEDO. **Catálogo geral das castas e dos clones de uva de vinho e de mesa**. In: Vivai Cooperative Rauscedo (VCR): Pordenone – Itália. 2014.

SILICATO DE SÓDIO NA 'MERLOT' PRODUZIDO EM DOM PEDRITO - RS

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Juan Saavedra del Aguila

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/7982283028426982>

Darla Corrêa Machado

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/7567498716992068>

Natanael Carlos Sganzerla

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/9595036158625044>

Sara Barbosa Borghi

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/5457041066439266>

Yasmin da Costa Portes

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/9671012571287303>

Lília Sichmann Heiffig-del Aguila

Embrapa Clima Temperado
Pelotas - RS
<http://lattes.cnpq.br/9268717260815217>

RESUMO: O fertilizante de Silicato de Sódio é indicado para o controle de algumas doenças fúngicas como Antracnose, Oídio e Míldio, além de aumentar a produtividade e a qualidade. Procurou-se estudar o efeito do Silicato de Sódio na 'Merlot'. Desta forma, o experimento foi realizado pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²), em um vinhedo comercial no município de Dom Pedrito - RS, na 'Merlot' com 12 anos de idade, enxertado em porta-enxerto 'SO4', conduzido em espaldeira com poda em "Cordão Esporonado". Os tratamentos foram: T1: cinco aplicações de água destilada (controle); T2: três aplicações de Silicato de Sódio; T3: quatro aplicações de Silicato de Sódio e; T4: cinco aplicações de silicato de sódio. A dose por aplicação nos tratamentos T2 a T5 foi de 0,8 mL L⁻¹. O desenho estatístico foi o de blocos completamente aleatórios, com 14 plantas por tratamento. Foram avaliados no momento da colheita e nos frutos: produtividade (kg ha⁻¹), massa (g), largura e altura do cacho (cm); e, no mosto: Sólidos Solúveis Totais - SST (°Brix), pH, acidez total titulável - AT (mEq L⁻¹), ácido tartárico (g L⁻¹), ácido málico (g L⁻¹), açúcares redutores (g L⁻¹) e teor de potássio (mg L⁻¹). Os dados foram analisados por análise de variância (ANOVA) e pelo teste de Tukey a 5% de significância. De forma geral, as variáveis respostas analisadas, tanto no campo como de laboratório, não foram afetadas pela utilização de Silicato de Sódio na cultivar Merlot.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera* L, Nutrição Mineral, Fisiologia da Videira, Silício (Si).

SILICATE AT 'MERLOT' PRODUCED IN DOM PEDRITO - RS

ABSTRACT: Sodium Silicate fertilizer is indicated for the control of some fungal diseases such as anthracnose, powdery mildew and mildew, as well as increasing productivity and quality. We sought to study the effect of sodium silicate on 'Merlot'. Thus, the experiment was carried out by the Center for Study, Research and Extension in Oenology (NEPE²), in a commercial vineyard in the municipality of Dom Pedrito - RS, in the 'Merlot' with 12 years old, grafted on 'SO4' rootstock. , conducted in Espaldeira with pruning in "Sporonated Cord". The treatments were: T1: five applications of distilled water (control); T2: three applications of Sodium Silicate; T3: four applications of Sodium Silicate and; T4: five applications of sodium silicate. The dose per application in treatments T2 to T5 was 0.8 mL L⁻¹. The statistical design was completely randomized blocks with 14 plants per treatment. At harvest and fruit were evaluated: yield (kg ha⁻¹), mass (g), width and height of the bunch (cm); and in the must: Total Soluble Solids - TSS (°Brix), pH, total titratable acidity - AT (mEq L⁻¹), tartaric acid (g L⁻¹), malic acid (g L⁻¹), reducing sugars (g L⁻¹) and potassium content (mg L⁻¹). Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and Tukey test at 5% significance. In general, the response variables analyzed both in the field and in the laboratory were not sharpened by the use of Sodium Silicate in the cultivar Merlot.

KEYWORDS: *Vitis vinifera* L, Mineral Nutrition, Vine Physiology, Silicon (Si).

1 | INTRODUÇÃO

A cultivar Merlot, é a cepa mais cultivada na França (117.354 ha no ano 2006) e largamente difundida por todo o mundo. Sua casta é bastante heterogênea; os biótipos que a compõem diferenciam-se entre si pela sua fertilidade ou pela forma do cacho, bem como sua composição físico-química, propiciando uma grande variabilidade enológica. Além do fato de poder adaptar-se a diversas condições edafoclimáticas do Globo terrestre. Sendo uma variedade de produtividade abundante, sensível ao frio rigoroso e doenças como o míldio e podridão ácida no seu cacho. Entretanto, produz vinhos de certa finura e tipicidade, de cor vermelha rubi bastante intensa, alcoólicos, frutados, aromáticos e de acidez tendencialmente baixa. Em zonas de colinas e bem expostas para norte produzem vinhos finos, ainda que não adequados para um grande envelhecimento (PIVETTA, 2020).

Em 1995, a variedade Merlot era a quinta uva vinífera mais plantada no Rio Grande do Sul, com 353 ha de vinhedos cultivados no estado, segundo o mais recente Cadastro Vitivinícola da Embrapa Uva e Vinho. Estava atrás das brancas 'Riesling Itália', 'Moscato Bianco' e 'Trebiano' e da tinta 'Cabernet Sauvignon'. Em 2007, a 'Merlot' passou a ser a segunda variedade mais plantada, com 1089 ha de vinhedos, atrás apenas da 'Cabernet Sauvignon', que durante esse período teve um crescimento de área cultivada ainda mais espetacular (PIVETTA, 2020).

Esse crescimento no cultivo dá-se pelas novas regiões de produção. Por exemplo, a Campanha Gaúcha, localizada no sudoeste do Rio Grande do Sul (RS), Brasil (BR), que representa um território historicamente constituído pelos latifúndios, onde a predominância

econômica centrava-se na atividade pastoril e na concentração de terras (PIEROZAN et al., 2015).

No entanto, com a decadência da pecuária, novas atividades econômicas inseriram-se sobre a Campanha Gaúcha, dentre estas: a vitivinicultura, criando novas territorialidades. A vitivinicultura começou a se inserir no pampa gaúcho em função de estudos que mostraram condições edafoclimáticas propícias para o cultivo de videiras. E também pela necessidade da Serra Gaúcha em expandir sua área produtora de uvas, tendo em vista a saturação de áreas agrícolas disponíveis na região para a instalação de novos vinhedos, motivada pela especulação imobiliária (FALCALDE, 2005).

A partir dos anos 1990 vários fatores levaram a uma nova fase de expansão da vitivinicultura, dentre eles podem ser citados: a retomada do crescimento brasileiro, a busca por novas alternativas econômicas para a Metade Sul do RS, as conquistas do setor da Serra Gaúcha neste ramo produtivo e os estudos que identificaram condições favoráveis para produção de videiras na região da Metade Sul do estado. Além disso, a produção de uvas pode representar o desenvolvimento econômico da Campanha Gaúcha (FALCALDE, 2005).

A Viticultura descoberta na década de 70 teve seu ápice no início do século 21, gerando um cenário novo de oportunidades (PERUZZO, 2020).

Toda área do estado do RS, está em uma zona temperada de clima subtropical úmido, com temperaturas médias anuais ficando abaixo dos 20°C, com verões quentes e úmidos, e, invernos frios e com geadas (MILAN, 2013).

Atualmente, a produção vitivinícola desenvolvida na metade sul do RS está expandindo sua participação na produção de vinhos finos o que vem contribuindo para a transformação da paisagem regional. Desta forma, a região se consolida como a segunda principal região produtora do RS (COPELLO, 2015).

Nessa região, observa-se que a indústria vinícola, caracteriza-se pelo poder de agregação de valor na produção, seja pelo incremento de novos produtos, ou pela variedade da produção de vinhos a partir de diferentes castas de uvas e pela crescente tecnologia envolvida na produção de vinhos finos (BRUM; BEZZI, 2009).

Nesse sentido, vinícolas tradicionais da Serra Gaúcha, como a Almadén (Miolo) e Aliança, se instalaram na região da Campanha, adquirindo grandes extensões de terras para plantação de vinhedos e a instalação de unidades vinícolas modernas.

Num segundo momento, empresários bem-sucedidos e enólogos também estabeleceram vinícolas e iniciaram o cultivo de uvas na região, em caráter de menor quantidade, todavia com um produto diferenciado. Essa produção de maior qualidade está atrelada aos modernos vinhedos ali instalados, que apresentam o sistema de condução em espaldeira. Estes dois grupos empresariais do vinho deram seguimento à expansão vitícola com a criação da Associação de Produtores de Vinhos Finos da Campanha Gaúcha, criada em 2010 (FLORES, 2015).

Além disso, produtores rurais da região e agricultores de assentamentos rurais locais têm investido na produção da uva para comercialização com vinícolas da região, na tentativa de diversificar a produção e aumentar a renda da propriedade. Nota-se ainda, a articulação entre diferentes atores regionais na composição territorial como: instituições políticas (COREDE), de ensino (UNIPAMPA) e de profissionalização (Bacharelado em Enologia), produtores de uva, vinícolas, associações regionais e agentes comerciantes.

A constituição do território do vinho conta com o suporte da Associação de Produtores de Vinhos Finos que tem buscado promover uma identidade regional e o desenvolvimento da vitivinicultura. Ainda, a Associação esteve envolvida no projeto de Reconhecimento da região como produtora de vinhos finos através da criação da Indicação Geográfica (IG) dos produtos vitícolas da Campanha Gaúcha, obtendo esta IG no primeiro semestre de 2020.

Os vinhos finos tranquilos e espumantes da região da Campanha Gaúcha conquistaram a IG, que confere o direito de uso do signo que atesta a origem da bebida. Solicitada pela Associação dos Produtores de Vinhos Finos da Campanha ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), a IG foi concedida na modalidade Indicação de Procedência (IP). O selo garante que o vinho daquela garrafa expressa as características da região na qual foi produzido (EMBRAPA, 2020).

No entanto, o vinho não aparece como parte histórica da identidade, mas como elemento atual que carrega e sintetiza marcos da identidade local e da Campanha (FLORES, 2015).

Estas territorialidades legitimam a formação de um território do vinho com a produção de uma identidade e paisagem única (IMAIZUNE; YOSHIDA, 1958; TAKIJIMA et al., 1970).

Este novo território tem representado uma nova perspectiva de desenvolvimento para região e para expansão do setor vitícola brasileiro (YOSHIDA et al., 1959; YOSHIDA et al., 1976; LIAN, 1976).

Essa expansão agregada de tecnologia com alto investimento e, principalmente com a contribuição de Ciência e Desenvolvimento presentes na região, através da UNIPAMPA, vem estudando novas alternativas para o cultivo da uva. Uma destas alternativas tem sido o Silicato de Sódio. O Silício Solúvel, tanto em solos, como em fertilizantes, não tem sido estudado no Brasil tão intensivamente como outros nutrientes, principalmente por não ser considerado um elemento essencial às plantas (DATNOF et al., 1981; SNYDER et al., 1986).

Entretanto, numerosos autores no Japão, Coréia, Taiwan e no Sul da Flórida, nos Estados Unidos, têm demonstrado a importância do Si para as culturas (DEREN et al., 1992; DEREN et al., 1994; MATICHENKOV et al., 1995).

Embora não seja um elemento essencial, o Si é considerado, pela Instrução Normativa nº 4 de 17/05/2004 MAPA, um micronutriente benéfico para várias plantas, que proporciona maior proteção a estresses ambientais, bióticos e abióticos, como o ataque

de pragas e doenças e resistência ao estresse hídrico (MATICHENKOV et al., 1995; BERTALOT et al., 2008).

A adubação com Si tem sido utilizada em vários países e é considerada benéfica não só na agricultura convencional, como também na agricultura orgânica e biodinâmica, sendo que a sua absorção pode beneficiar muitas culturas (KORNDORFER et al., 2001).

O Si é absorvido da solução do solo pela planta de forma passiva, por fluxo de massa, acompanhando a absorção de água, na forma de ácido monossilícico (H_4SiO_4). Durante o processo ativo, a água é perdida por meio da transpiração e o Si é depositado nos tecidos das plantas, não ocorrendo a translocação para os tecidos mais novos (MIYAKE; TAKAHASHI, 1983).

Esse elemento se acumula nos tecidos de todas as plantas e representa de 0,1% a 10% da matéria seca das mesmas, concentrando-se nos tecidos-suporte do caule e das folhas.

Dentre os benefícios acarretados pelo uso do silício nas plantas, relatados na literatura, tem-se a diminuição do ataque por pragas e doenças, por conta de alterações na anatomia da planta, como a formação de células epidérmicas mais grossas e maior grau de lignificação e/ou silicificação, o que gera um aumento da resistência do tecido vegetal à mastigação dos insetos e à penetração de patógenos (MIYAKE; TAKAHASHI, 1983).

Além desta resistência mecânica devido ao acúmulo de Silício na epiderme das folhas, o elemento também é capaz de ativar genes envolvidos na produção de compostos secundários do metabolismo, como polifenóis e enzimas relacionadas aos mecanismos de defesa das plantas (GOUSSAIN et al., 2002).

As plantas podem ser classificadas como acumuladoras e não acumuladoras de Si, de acordo com suas habilidades, são avaliadas de acordo com a relação molar Si/Ca encontrada nos tecidos. Nas relações acima de 1,0, as plantas são consideradas acumuladoras (arroz, cana-de-açúcar, trigo, sorgo e gramíneas em geral). Entre 1,0 e 0,5, são consideradas intermediária (cucurbitáceas, soja), e menor que 0,5, não acumuladoras (dicotiledôneas em geral) (GOUSSAIN et al., 2002; MA et al., 2001).

Em grandes culturas consideradas acumuladoras de silício, como arroz, cana-de-açúcar, cevada, milho, aveia, sorgo e trigo, vários estudos têm demonstrado efeitos benéficos em resposta ao uso do elemento (MA et al., 2001).

Nestas espécies é observado acúmulo de sílica nos órgãos de transpiração, provocando a formação de dupla camada de sílica cuticular, reduzindo a perda de água por transpiração, e a eficiência do uso da água pela, aumenta a tolerância de plantas de milho ao estresse hídrico. Nestas condições de estresse hídrico, o Si pode induzir um aumento na taxa da atividade da enzima superóxido dismutase, diminuindo, assim, o estresse (SCHMIDT et al., 1999).

Esse elemento pode atuar também no movimento estomatal em resposta aos estímulos do ambiente, ao regular o potencial hídrico das células epidérmicas (AGARIE et al., 1998).

O acúmulo de Si na folha também provoca redução na transpiração e faz com que a exigência de água pelas plantas seja menor, devido à formação de uma dupla camada de sílica, que diminui a transpiração por diminuir a abertura dos estômatos e limitar a perda de água (LIMA FILHO et al., 1999).

Em outras condições abióticas adversas, há o efeito benéfico do silício nas culturas como menor efeito deletério provocado pela geada, e menor sensibilização dos tecidos aos teores de salinidade no solo (SHI et al., 2013; WIESE et al., 2007; EPSTEIN; BLOOM, 2005).

Os estudos com aplicação de silício comprovam a sua eficiência em vários segmentos, como aumento de produtividade e a resistência a pragas e doenças, com efeitos significativos na redução de toxicidade por metais (como o Alumínio) e do estresse tanto hídrico quanto salino, o que o torna uma alternativa viável para os produtores (EICHHORN; LORENZ, 1977).

Existe uma alta taxa de pesquisas envolvendo o Silicato de Sódio no Brasil nas mais diversas áreas, na agricultura as pesquisas se concentram em culturas anuais e dentre elas o arroz, a aveia, o trigo e o milho, por exemplo. O Silicato de Sódio aplicado via foliar é um insumo que pode ser agregado ao manejo fitossanitário e nutricional das culturas, portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de Silicato de Sódio em diferentes quantidades de aplicações na cultivar Merlot (RODRIGUES et al., 2011).

Neste sentido, objetivou-se avaliar a eficiência do Silicato de Sódio nas variáveis de campo no cacho, na baga e no mosto da cultivar Merlot.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na região da Campanha, na cidade de Dom Pedrito - RS, durante a safra 2018/2019. Em plantas com 12 anos de idade e plantadas no sentido Leste – Oeste, conduzidas em espaldeira com poda de “cordão esporonado”. Os tratamentos foram: T1: cinco aplicações de água destilada (controle); T2: três aplicações de Silicato de Sódio; T3: quatro aplicações de Silicato de Sódio e; T4: cinco aplicações de silicato de sódio. A dose por aplicação nos tratamentos T2 a T4 foi de 0,8 ml L⁻¹.

As aplicações iniciaram-se no estágio fenológico 19 (EICHHORN; LORENZ, 1977) e foram realizadas até o estágio 35 (início da maturação) (EPSTEIN; BLOOM, 2005; EICHHORN; LORENZ, 1977).

A colheita foi realizada ao final do mês de fevereiro (2019). Prosseguindo com avaliações de produtividade.

Para a pesagem, foram colhidos todos os cachos das plantas de seus respectivos tratamentos e dispostos em caixas, pesados um após o outro. Posteriormente, foram selecionados sete cachos representativos de todos os tratamentos, postos em sacolas plásticas, que foram levadas ao laboratório de Botânica, para as avaliações restantes.

Foram feitas contagens de bagas por cacho, e a medição de largura e altura do cacho (cm), massa (g), e produtividade utilizados (kg ha^{-1}). Na sequência foram realizadas avaliações físico-químicas do mosto: sólidos solúveis totais – SST ($^{\circ}\text{Brix}$), pH, açúcares redutores (g L^{-1}), ácido tartárico (g L^{-1}), ácido málico (g L^{-1}), acidez total titulável - AT (mEq L^{-1}), teor de potássio (mg L^{-1}), no WineScan™ SO_2 .

O procedimento citado foi realizado para todas as repetições e tratamentos. Os dados obtidos foram tabulados e analisados estatisticamente pelo programa Sisvar.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O silício (Si) é o segundo elemento mais abundante da crosta terrestre (aproximadamente de 26 a 28%). Na solução do solo prevalece a forma de ácido monossilícico (Si(OH)_4), com uma solubilidade na água (a 25°C) de aproximadamente, 56 mg Si L^{-1} . Em média, a concentração da solução do solo é de $14\text{-}20 \text{ mg Si L}^{-1}$, com uma tendência de menores concentrações em pH alto (> 7) e quando grandes quantidades de superóxidos estão presentes nos solos e a adsorção de ânions é dominante (FLOSS, 2011).

Na tabela 1 são apresentados dados referentes à produção de cachos por planta e produtividade por tratamento, sem diferenças estatísticas para esta última variável.

O cacho é médio ou médio para pequeno, cônico, alado, com longo pedúnculo. Bagas de tamanho médio ou inferior ao médio, redondas, pretas. Polpa quase crocante, doce, com sabor especial de certas viníferas pretas, que lembra a gosto de palha. Maturação em fevereiro, mais ou menos tolerante às chuvas (SOUSA, 1969).

Na serra Gaúcha, a 'Merlot' apresenta um potencial produtivo de 20 a 25 t ha^{-1} , com teor de açúcares parciais ou SST de 17 a 19°Brix e acidez total de 90 a 110 meq L^{-1} (GIOVANNINI, 2014). Na Campanha Gaúcha, esta mesma cultivar, pode chegar a obter teores de SST no mosto de até 24°Brix , logicamente em anos com condições climáticas próximas do ideal para o desenvolvimento da planta e dos frutos da 'Merlot'.

Um clima ideal para a cultura da videira deveria apresentar um inverno suficientemente frio para obrigar o descanso da planta – necessário para formação de seus hormônios de frutificação que transformam as gemas vegetativas em frutíferas. Este clima ótimo teria muito calor e muita luz durante a quadra de vegetação da videira, caindo chuvas oportunas que seriam o complemento dos fatores citados para garantir a videira de ampla folhagem, robustos sarmentos e grandes e abundantes cachos (SOUSA, 1969).

Ao aproximar-se a maturação da uva, as chuvas se ausentariam paulatinamente, o calor e a luminosidade alcançariam seus índices máximos – as uvas amadureceriam com perfeição, ricas de açúcar e de aroma, sem perigo algum de apodrecimento (SOUSA, 1969).

Colhidas as uvas, sobreviria o outono, a temperatura entraria em declínio progressivo, predispondo os parreirais para novo e longo sono – verdadeiras férias para recuperação fisiológicas das plantas (SOUSA, 1969).

Tratamentos*	Nº de cachos por planta	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1	6,0 a	5.83 a**
T2	5,0 a	5.20 a
T3	7,0 a	6.66 a
T4	2,0 b	2.07 ^a
CV%	39,3	9,67

*T1= cinco aplicações de água destilada; T2= três aplicações de Silicato de Sódio a 0,8 ml L⁻¹; T3= quatro aplicações de Silicato de Sódio a 0,8 ml L⁻¹; T4= cinco aplicações de Silicato de Sódio a 0,8 ml L⁻¹. **As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Produção de cachos por planta e produtividade da 'Merlot' mediante os tratamentos com silicato de sódio.

Na tabela 2 são apresentados os resultados referentes as análises do mosto. Destas, Sólidos Solúveis Totais (SST), pH, Ácido Tartárico e Acidez Total Titulável não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, ao contrário do observado para o Ácido Málico. O Potássio foi o que obteve maiores variações dentro dos tratamentos.

Tratamentos*	SST (°Brix)	Açúcares Redutores (g L ⁻¹)	pH (g L ⁻¹)	Ácido Tartárico (g L ⁻¹)	Potássio (mg L ⁻¹)	Ácido Málico (g L ⁻¹)
T1	19,6 a**	197,7 a	3,5 a	5,0 a	957,5 ab	1,4 ab
T2	20,8 a	212,2 a	3,5 a	5,2 a	911,0 b	1,2 bc
T3	19,9 a	200,3 a	3,5 a	5,6 a	1128,0 ab	1,1 c
T4	21,5 a	218,0 a	3,5 a	5,7 a	124,0 a	1,5 a
CV(%)	6,2	7,5	1,5	21,8	14,3	9,9

*T1= cinco aplicações de água destilada; T2= três aplicações de Silicato de Sódio a 0,8 ml L⁻¹; T3= quatro aplicações de Silicato de Sódio a 0,8 ml L⁻¹; T4= cinco aplicações de Silicato de Sódio a 0,8 ml L⁻¹. **As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 2. Características físico-químicas do mosto da 'Merlot' mediante os tratamentos com silicato de sódio.

A essencialidade do silício não é universalmente aceita, pois o elemento não satisfaz aos critérios diretos e indiretos da essencialidade, com exceção de alguns organismos unicelulares e algumas espécies. Contudo, é considerado um dos elementos mais úteis às plantas superiores pela prevenção do ataque de pragas e moléstias, menor suscetibilidade ao acamamento, manutenção das folhas na forma ereta, bem como prevenção da toxicidade do manganês e do ferro (FLOSS, 2011)

4 | CONCLUSÃO

De forma geral, as variáveis analisadas, tanto a campo como no laboratório, não tiveram alterações pela utilização de Silicato de Sódio na cultivar Merlot.

AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Viticultor Adair Camponogara por ceder a área para pesquisa. À discente, Graci Kely Menezes por ter compartilhado a pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGARIE, S.; HANAOKA, N.; UENO, O. **Effects of silicon on transpiration and leaf conductance in rice plants (*Oryza sativa* L.)**. Plant Production Science, Tokyo, 1, n.2, p.89-95, 1998.

BERTALOT, M.J.A.; CARVALHO-PUPATTO, J.G.; RODRIGUES, E.M.; MENDES, R. D. **Controle alternativo de doenças no morango**. Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2008.

BRUM, H.N.; BEZZI, M.L. **Região, identidade cultural e regionalismo: a campanha gaúcha frente às novas dinâmicas espaciais e seus reflexos na relação campo-cidade**. Temas & Matizes. n° 16, p. 65-96, 2009.

COPELLO, M. **As regiões produtoras do Brasil**. Revista Anuário Vinho do Brasil. Baco multimídias. São Paulo. SP. (2015)

DATNOF, L.E.; RAID, R.N.; SNYDER, G.H.; JONES, D.B. **Effect of calcium silicate on blast and brown spot intensities and yields of rice**. Plant Disease, St. Paul, 75, p.729-732, 1991.

DEREN, C.W.; DATNOFF, L.E.; SNYDER, G.H. MARTIN, F.G. **Silicon concentration, disease response and yield components of rice genotypes grown on flooded organic Histosols**. Crop Science, 34, p.733-737, 1994.

DEREN, C.W.; DATNOFF, L.E.; SNYDER, G.H. **Variable silicon content of rice cultivars grown on Everglades Histosols**. Journal of Plant Nutrition, 15, p.2363-2368, 1992.

EICHHORN, K.W.; LORENZ, D.H. **Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe: Anwendungstermine d. Pflanzenschutzmittel; Sonderdr. aus „Der deutsche Weinbau“**. Deut.: Pflanzenschutz. (1977).

EMBRAPA. **Ciência ajuda vinho da campanha Gaúcha a conquistar Indicação Geográfica**. In: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52668635/ciencia-ajuda-vinho-da-campanha-gaucha-a-conquistar-indicacao-geografica>. Acesso em julho de 2020.

EPSTEIN; E.; BLOOM, A.J. **Nutrição Mineral de Plantas: Princípios e Perspectivas**. Londrina: Editora Planta. 2005.

FALCALDE, I. **Indicações geográficas, o caso da Região com indicação de procedência Vale dos Vinhedos**. Dissertação, Porto Alegre: UFRGS. 2005. 190f.

FLORES, S.S. **Vinho e identidade no Brasil: da Itália ao vinho tipicamente brasileiro.** Anais eletrônicos. In: VIII ENGRUP: Florianópolis, p 60-61. mar./2015.

FLOSS, E.L. **Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo do que está por trás do que se vê.** Passo Fundo: Editora da Universidade de Passo Fundo. 2011.

GIOVANNINI, E. **Manual de Viticultura.** Porto Alegre: Editora Bookman. 2014.

GOUSSAIN, M. M.; MORAES, J. C.; J. G CARVALHO, N. L NOGUEIRA; ROSSI, M. L. **Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae).** Neotropical Entomology, v. 31, 2, p. 305-310, 2002.

IMAIZUNE, K.; YOSHIDA, S. **Edaphological studies on silicon supplying power of paddy soils.** Bulletin of the National Institute of Agricultural Sciences, Ibaraki, 8, p. 261-304, 1958.

KORNDORFER, G.H.; SNYDER, G.H.; ULLOA, M.; POWELL, G.; DATNOFF, L. E. **Calibration of soil and plant silicon analysis for rice production.** Journal of Plant Nutrition. Athens, p. 1071-1084, 2001.

LIAN, S. **Silica fertilization of rice.** In: FOOD AND FERTILIZER TECHNOLOGY CENTER. The fertility of padd soils and fertilizer applications for rice. Taiwan, p.197-220, 1976.

LIMA FILHO, O.F.; LIMA, M.T.; TSAI, S.M. **O silício na agricultura.** Informações Agronômicas, Potafós: Piracicaba, n. 87, 7p. 1999. (Encarte técnico)

MA, J.F.; MIYAKY, Y; TAKAHASHI, E. **Silicon as a benefical elemento for crop plants.** In: Datnoff, L. E; Snyder, G. H.; Korndorfer, G. H. Silicon in Agriculture. The Netherlands: Elsevier Science, 2001, Cap. 2, p. 17-39.

MATICHENKOV, V.V.; ANDERSON, D.L.; SNYDER, G.H. Silicon in the soil and plant. Part II. **As a matter of fact.** Sugar Journal, New Orleans, p.8-9, Jun./1995.

MILAN, E. **Guia Adega de vinhos do Brasil.** Edição 2012/2013, p. 32-33, 2013.

MIYAKE, Y; TAKAHASHI, E. **Effects of silicone on growth of solution cultured cucumber plants.** Soil Science and Plant Nutrition, 29, p. 71-83, 1983.

PERUZZO, E. **Um brinde à arte de fazer bons vinhos.** In: <https://www.enovirtua.com/enoturismo/vinicola-peruzzo/>. Acesso em julho de 2020.

PIEROZAN, V.L.; MANFIO, V.; MEDEIROS, R.M.V. **Territórios do Vinho: Campanha Gaúcha e Vale dos Vinhedos (RS).** Anais do XI – ENANPEGE: Presidente Prudente (SP). 2015.

PIVETTA, M. **As uvas finas mais plantadas no Rio Grande do Sul.** (2009). In: <http://www.jornaldovinho.com.br/novo/as-uvas-finas-mais-plantadas-no-rio-grande-do-sul/>. Acesso em julho de 2020.

RODRIGUES, F.; OLIVEIRA, L.; KORNDORFER, A.; KORNDORFER, G. **Silício: um elemento benéfico e importantes para as plantas.** Informações Agronômicas, 134, p. 14 -15, 2011.

SCHMIDT, R.E.; ZHANG, G.Y.; CHALMERS, D.R. **Response of photosynthesis and superoxide dismutase to silica applied to creeping bentgrass grown under two fertility levels.** Journal of Plant Nutrition, 22, p.1763-1773, 1999.

SHI, Y.; WANG, Y.; FLOWERS, T.J.; GONG, H. **Silicon decrease chloride transport in rice (*Oryza sativa* L.) in saline conditions.** Journal of Plant Physiology. v.170, n.9, p.847-853, 2013.

SNYDER, G.H.; JONES, D.B.; GASCHO, G.J. **Silicon fertilization of rice on Everglades Histosols.** Soil Science Society of America Journal, Madison, 50, p.1259-1263, 1986.

SOUSA, J.S.I. **Uvas para o Brasil.** São Paulo: Edições Melhoramento. 1969.

TAKIJIMA, Y.; WIJAYARATNA, H.M.S.; SENEVIRATNE, C.J. Nutrient deficiency and physiological disease of lowland rice in Ceylon. III. **Effect of silicate fertilizers and dolomite for increasing rice yields.** Soil Science and Plant Nutrition, Tokyo, 16, p.11-16, 1970.

WIESE, H.; NIKOLIC, M.; ROMHELD, V. **Silicon in plant nutrition.** In: The Apoplast of Higher Plants: Compartment of Storage, Transport and Reaction. Springer Netherlands, p.33-47, 2007.

YOSHIDA, S.; FORNO, D.A.; COOK, J.H.; GOMEZ, K.A. **Laboratory manual for physiological studies of rice.** 3ed. Los Baños: IRRI, 1976. 83p.

YOSHIDA, S.; ONISHI, Y.; KITAGISHI, K. **The chemical nature of silicon in rice plant.** Soil Science and Plant Nutrition, 5:1, p. 23-27, 1959.

CAPÍTULO 4

FERTILIZANTE FOLIAR NA 'CHARDONNAY' EM DOM PEDRITO - RS

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Lília Sichmann Heiffig-del Aguila

Embrapa Clima Temperado

Pelotas - RS

<http://lattes.cnpq.br/9268717260815217>

Juan Saavedra del Aguila

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/7982283028426982>

Aline Silva Tarouco

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/7281577288041428>

Adriana Rodrigues Lopes

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/7104918157900811>

Alan Eurico Coutinho

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/7412794665245493>

Viviam Glória Oliveira

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/6156274178125746>

Sara Barbosa Borghi

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/5457041066439266>

RESUMO: O presente trabalho foi conduzido pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²) em vinhedo comercial de 'Chardonnay' sobre porta-enxerto 'SO4' de 8 anos, em sistema de espaladeira e objetivou-se a avaliar a influência de fertilizante foliar na 'Chardonnay'. Os tratamentos foram: T1: quatro aplicações de água destilada (controle); T2: quatro aplicações no cacho do fertilizante foliar; T3: oito aplicações no cacho do fertilizante foliar; T4: quatro aplicações na videira inteira do fertilizante foliar e; T5: oito aplicações na videira inteira do fertilizante foliar. As aplicações quinzenais em todos os tratamentos começaram no Estágio 17. O fertilizante foliar utilizado na dose de 4 ml L⁻¹ foi o Biozyme[®] TF. Foram avaliados produtividade (kg ha⁻¹); massa (g); largura e comprimento do cacho (cm). No mosto foram avaliados: sólidos solúveis totais - SST (°Brix); pH; acidez total titulável - AT (mEq L⁻¹); ácido tartárico (g L⁻¹); ácido málico (g L⁻¹) e teores de amônia (g L⁻¹) e, teor de potássio (mg L⁻¹). Os dados foram submetidos a análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A produtividade do T5 foi significativamente superior ao T1. No comprimento de cachos, houve diferença no T3, sendo este significativamente superior ao T2. Por outro lado, no número de bagas, o T3 foi superior ao T5. Já a largura dos cachos e, massa

dos cachos não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos. No mosto, o açúcar redutor, pH, SST, teor de amônia e de potássio, foram estatisticamente iguais entre os tratamentos. Porém, na acidez total e no ácido tartárico, o T4 foi superior ao T2. Este mesmo T4, no ácido málico, foi superior ao T3. Preliminarmente, conclui-se que o fertilizante foliar testado (Biozyme® TF) modificou positivamente algumas variáveis de campo e do mosto na 'Chardonnay'.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera* L, Campanha Gaúcha, Vitivinicultura.

FOLIAR FERTILIZER AT 'CHARDONNAY' IN DOM PEDRITO - RS

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the influence of leaf fertilizer on 'Chardonnay'. The present work was conducted by the Center for Study, Research and Extension in Oenology (NEPE²) in a commercial vineyard in the 8-year-old 'Chardonnay', on a trellising system and on 'SO4'. The treatments were: T1: four applications of distilled water (control); T2: four applications in the foliar fertilizer bunch; T3: eight applications in the foliar fertilizer bunch; T4: four applications on the whole vine of leaf fertilizer and; T5: eight applications on the entire vine of leaf fertilizer. Biweekly applications in all treatments began at Eichhorn & Lorenz Stage 17. In each application, T2 to T5 4 ml L⁻¹ of the commercial Biozyme® TF product was used. It was evaluated: productivity (kg ha⁻¹); mass (g); bunch width and length (cm) and, number of berries. In the must was evaluated; total soluble solids – TSS (°Brix); pH; total titratable acidity – AT (mEq L⁻¹); tartaric acid (g L⁻¹); malic acid (g L⁻¹); sugar reducer, and ammonia contents (g L⁻¹); and potassium content (mg L⁻¹). Data were subjected to analysis of variance, and means compared by Tukey test at 5% probability. T5 productivity was significantly higher than T1. In the cluster length, there was a difference in T3, which was significantly higher than T1. In the cluster length, there was a difference in T3, which was significantly higher than T2. On the other hand, in the number of berries, T3 was higher than T5. The width of the curls and the weight of the curls did not present statistical differences between the treatments. In the must, the reducing sugar, pH; TSS, ammonia and potassium content were statistically equal between treatments. However, in total acidity and tartaric acid, T4 was higher than T2. This same T4 in malic acid was higher T3. Preliminarily, it was concluded that the tested leaf fertilizer (Biozyme® TF) positively modified some field and wort variables in 'Chardonnay'.

KEYWORDS: *Vitis vinifera* L, Campanha Gaúcha, Vitivinicultura.

1 | INTRODUÇÃO

A vitivinicultura no Brasil apresenta grande diversidade agrária e tecnológica. A atividade ocupa uma área de aproximadamente 83.700 hectares, com uma produção anual variando entre 1.300 e 1.400 mil toneladas. Há uma grande variabilidade no material genético utilizado no Brasil. São mais de 120 cultivares de *Vitis vinifera* e mais de 40 cultivares de uvas americanas, incluindo castas de *Vitis labrusca*, *Vitis bourquina* e de híbridas interespecíficas (CAMARGO et al., 2011).

Uma das regiões brasileiras que tem se destacado para produção de uvas finas é a região da Campanha (Pampa Gaúcho), localizada no sul do Brasil, fronteira com o Uruguai.

Atualmente a Campanha Gaúcha recebeu a Indicação Geográfica (IG) na modalidade de Indicação de Procedência (IP), este selo garante que o vinho daquela garrafa expressa as características da região na qual foi produzido (EMBRAPA, 2020).

A vitivinicultura começou a ser inserida no Pampa Gaúcho em função de estudos que mostraram condições edafoclimáticas propícias para o cultivo de videiras. E também pela necessidade da Serra Gaúcha em expandir sua área produtora de uvas, tendo em vista a saturação de áreas agrícolas disponíveis na região da Serra para a instalação de novos vinhedos, motivada pela especulação imobiliária (EICHORN; LORENZ, 1977). Além disso, a produção de uvas pode representar o desenvolvimento econômico da Campanha Gaúcha (PIEROZAN, 2015).

A região da Campanha situa-se na metade sul do Rio Grande do Sul e é caracterizada economicamente pelas atividades agrícolas baseadas em um Bioma Pampa rico em biodiversidade de fauna e flora (SARMENTO, 2016).

As características edafoclimáticas da região da Campanha favorecem a produção de uvas de qualidade para produção de vinhos finos (SARMENTO, 2014). Esta região apresenta-se geralmente com solos bem drenados e com topografia pouco ondulada, permitindo assim a mecanização da cultura; como exemplo desta afirmação, tem-se o início da Colheita Mecânica comercial de Uvas no Brasil, no ano de 2010, no município de Santana do Livramento - RS, pela Vinícola Almadén.

O clima da região é favorável aos vinhedos, contando com grande incidência solar que permite agregar mais cor, aroma e sabor ao vinho. Invernos rigorosos também são benéficos para as uvas, pois faz com que as mesmas entrem em pleno estado de dormência, refletindo-se na produtividade e qualidade do produto final.

Descrevendo brevemente a planta pesquisada, a ‘Chardonnay’ originária da Borgonha, França, é uma variedade *Vitis vinifera* de polpa branca, conhecida como a rainha das uvas brancas, por apresentar boa adaptabilidade em diferentes regiões do mundo.

Caracteriza-se por ser uma uva precoce, produz vinhos brancos equilibrados, complexos, de intenso aroma e gosto persistente (VARGAS, 2017). Apresenta maturação precoce, sendo muitas vezes afetadas por geadas tardias (de setembro) no Brasil. É sensível ao míldio e à podridão do cacho.

Embora essa cultivar tenha sido introduzida no Brasil na década de 1930, na região de São Roque, em São Paulo, e no Rio Grande do Sul, por volta de 1948; foi somente na década de 1980 que adquiriu notoriedade na Serra Gaúcha, por meio da produção de vinho branco fino e sua utilização como base para espumante (RIZZON et al., 2009).

Nas últimas 10 safras, a quantidade de uva ‘Chardonnay’ processada no Rio Grande do Sul passou de 2.966,7 ton em 1998 a 1.752,5 ton em 2007, representando, respectivamente, 9,2% e 6,3% do total de uvas viníferas brancas processadas (RIZZON et al., 2009).

Lembrando-se de alguns conhecimentos de Fisiologia Vegetal, tem-se que a capacidade da parte área de absorver água, e o que nela estiver dissolvido, é a base para a aplicação foliar de fertilizantes e para a eficiência de outras práticas agrícolas que implicam na aplicação de aspersões (CASTRO et al., 2017).

A fertilização foliar é o processo de aplicação de nutrientes minerais na folha vegetal, através da absorção total (absorção passiva e ativa), com a utilização destes nutrientes por toda a planta, não se limitando a uma terapia local da folha, suprindo as carências nutricionais em qualquer lugar da morfologia da planta. Fertilizantes foliares podem suprir a falta de um ou mais micro e macronutrientes (especialmente de micronutrientes) corrigindo deficiências, fortalecendo colheitas fracas ou danificadas, aumentando a velocidade e qualidade de crescimento das plantas (MOCELLIN, 2004).

A utilização de fertilizantes foliares tem aumentado em virtude da necessidade de se buscar alta produtividade, associado à qualidade dos frutos de diversas culturas, incluindo a cultura da videira (NUNES et al., 2018).

O estado nutricional das folhas da videira tem muita importância para a expressão de seu potencial genético de produtividade fotossintética. A atividade fotossintética depende de um suprimento adequado de certos elementos minerais que participam da composição química da maioria das substâncias envolvidas nas reações bioquímicas. A influência dos nutrientes na fotossíntese pode ocorrer em várias vias, como o envolvimento direto do fósforo na cadeia de transporte de elétrons (síntese do ATP e do NADPH) nos tilacóides, enquanto que o nitrogênio pode ser utilizado na síntese de proteínas, aminoácidos e clorofila (SOARES; LEÃO, 2009).

1.1 Fertilizante e seus componentes

Os fertilizantes mistos contêm uma mistura de dois ou mais elementos simples, podendo obter três nutrientes primários (N, P e K). São misturas produzidas a partir de matérias primas dando origem a compostos químicos. Onde pode-se aplicar via tratamento de sementes e via foliar nas fases de desenvolvimento vegetativo. Alguns contêm formulação de macro e micronutrientes combinados com extratos vegetais hidrolisados, que podem proporcionar uma melhoria em diversos processos metabólicos e fisiológicos (OLIVEIRA, 2018).

- Nitrogênio (N)

A aplicação de nitrogênio na videira causa grande impacto no crescimento vegetativo das plantas, na sua produtividade e nas características químicas da uva e do seu mosto e, conseqüentemente, no vinho. Por isso, tem sido tema de pesquisa em tradicionais regiões vitivinícolas do mundo (JOÃO; MELOLLL, 2007).

O nitrogênio é bastante móvel na planta e, em conseqüentemente, os sintomas de deficiência surgem primeiro nas partes mais velha da planta. A falta deste elemento se

manifesta por um débil desenvolvimento das plantas, com folhas pequenas de coloração amarelada, baixo desenvolvimento vegetativo e radicular, encurtamento dos entrenós, brotações contorcidas e avermelhadas, baixo percentual de pegamento dos frutos, cachos pequenos e desuniformes, o que seria numa baixa produtividade. O desenvolvimento vegetativo, a produtividade o tamanho de bagas e de cachos diminuem, antes mesmo que apareçam os sintomas visuais de deficiências deste nutriente (SOARES; LEÃO, 2009).

- Fósforo (P)

O fósforo é móvel na planta, translocando-se dos tecidos mais velhos para os tecidos meristemáticos. Os sintomas de deficiência ocorrem, inicialmente, nas folhas mais velhas e se caracterizam por uma clorose e presença de antocianina (coloração roxo violeta), evoluindo para necrose e secamento (PEREIRA et al., 2000). O fósforo se redistribui facilmente na planta, em particular quando sobrevém a sua falta; as folhas mais velhas das plantas carentes em P mostram a princípio uma coloração verde azulada, podendo ocorrer tonalidades roxas nelas e no caule. Durante o crescimento do fruto e dos tecidos meristemáticos há grande mobilização do fósforo (FERRI, 1989).

- Boro (B)

Os sintomas de deficiência de boro manifestam-se, primeiramente, nas folhas novas, evoluindo para os frutos. A carência desse elemento provoca diminuição dos internódios, morte do ápice vegetativo e envassouramento. Nos cachos florais, ocorre aborto excessivo de flores, raleando os cachos. A caliptra não se solta com facilidade por ocasião da florada, permanecendo sobre a baga em desenvolvimento. Pode ocorrer dessecação parcial ou total dos cachos, necrose nas bagas, interna e externamente (ERECHIM, 2012). O Boro é praticamente imóvel no floema: quando há deficiência, a gema terminal morre e as folhas mais novas se mostram menores, amareladas e muito vezes com forma bizarra (FERRI, 1989).

- Potássio (K)

O potássio é absorvido pelas plantas na forma iônica (K^+) e assim permanece, não formando compostos. Na videira, o potássio tem inúmeras funções: regula a entrada do CO_2 , influenciando a fotossíntese; mantém a turgescência do protoplasma celular, aumentando a resistência a moléstias; ajuda no processo de lignificação de raízes e sarmentos; regula a abertura e fechamento dos estômatos, influenciando na transpiração; tem importância na diferenciação das gemas e na germinação do grão de pólen; estimula a síntese de aminoácidos importantes na formação do aroma e sabor do vinho; favorece a translocação dos açúcares para a perfeita maturação do cacho. A carência desse elemento interfere na síntese proteica, causando elevação da quantidade de aminoácidos livres, retarda a maturação da uva e promove a produção de cachos pequenos, frutos duros, verdes e ácidos (SOARES; LEÃO, 2009). As causas de deficiência de potássio nas plantas estão

relacionadas, principalmente, ao baixo teor de potássio no solo ou a uma adubação potássica deficiente.

- Ferro (Fe)

No xilema o Fe se encontra principalmente como quelado do ácido cítrico. Não se redistribui pelo floema: o sintoma típico de falta de ferro é uma clorose das folhas novas cujas nervuras formam uma rede fina e verde contra o fundo verde amarelado ou amarelado do limbo. Além de ser um componente estrutural de citocromos, o ferro ativa as enzimas ou faz parte das coenzimas que entram em reações as mais diversas da planta: formação da clorofila, transporte eletrônicos na fotossíntese, fixação do N_2 , desdobramento do H_2O_2 e de peróxidos orgânicos, síntese de proteína (FERRI, 1985).

- Manganês (Mn)

O manganês é absorvido principalmente na forma de Mn^{2+} . Participa da ativação de enzimas, síntese de clorofila e de reações de oxirredução (PEREIRA et al., 2000).

- Enxofre (S)

O enxofre é o componente de alguns aminoácidos e das proteínas. Participa da síntese da clorofila e da absorção de CO_2 (KANASHIRO, 2005). Os sintomas de deficiência de S são semelhantes aos sintomas de deficiência de N. Em ambos os casos, os limbos folhares apresentam uma clorose uniforme; a explicação disto é que o N é componente da molécula de clorofila e o S não é, mas é essencial na formação da clorofila. É interessante mencionar neste ponto que nos casos de falta de S, mesmo quando os sintomas não podem ser percebidos, o florescimento é normal, mas os frutos não se desenvolvem (OLIVEIRA, 2018).

- Zinco (Zn)

O zinco é absorvido, principalmente, na forma de íon Zn^{2+} . Funciona como ativador de enzimas e na formação dos cloroplastos. Como este elemento é relativamente imóvel na planta, os sintomas de deficiência surgem nas folhas novas. A carência desse elemento é detectada pelos seguintes sintomas: folhas muito pequenas, com manchas amarelas na forma de mosaico, assimetria entre os lóbulos das folhas, dentes muitos agudos, alargamento ou fechamento do seio pecíolo das folhas, muito lobadas, cachos pouco compactos, desenvolvimento de muita feminelas, entrenós curtos (SOARES; LEÃO, 2009).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a influência de fertilizante foliar Biozyme® TF na 'Chardonnay'.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²), em uma propriedade de vinhedo comercial de 'Chardonnay' (*Vitis*

vinifera L.) (Figura 1) enxertadas sobre a 'SO4', de 8 anos de idade, conduzido em espaldeira simples, com altura de 0,90 m do primeiro arame ao solo, aproximadamente 0,80 m de altura de área foliar (altura entre o primeiro e último arame), espaçamento de 1,3 m entre plantas e 3 m entre filas; localizado na BR 293 à altura do km 241, na Campanha Gaúcha, cidade de Dom Pedrito-RS, Brasil, no ano 2018/2019, nas coordenadas 30°58"58" S e 54°40"22" W, com clima subtropical úmido, invernos rigorosos, grandes geadas, vento Minuano e temperatura média anual de 16°C (OLIVEIRA, 2018).

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com duas repetições para cada tratamento e sete plantas por repetição totalizando setenta videiras para todo o experimento.



Figura 1. Cacho de 'Chardonnay', Dom Pedrito-RS. Fonte: Aline Silva Tarouco, 2018.

O início do experimento ocorreu no período da floração, no Estádio 17, segundo Eichhorn; Lorenz (1977), onde realizou-se a primeira aplicação (Figura 2), no mês de outubro de 2018. Em cada aplicação, utilizou-se 4 ml L⁻¹ do produto comercial Biozyme® TF. As aplicações foram realizadas quinzenalmente.

Os tratamentos consistiram em: T1: quatro aplicações de água destilada (controle); T2: quatro aplicações no cacho do fertilizante foliar; T3: oito aplicações no cacho do fertilizante foliar; T4: quatro aplicações na videira inteira do fertilizante foliar e; T5: oito aplicações na videira inteira do fertilizante foliar.



Figura 2. Aplicação do fertilizante foliar na 'Chardonnay'. Fonte: Aline Silva Tarouco, 2018.

Para aspectos agrônômicos no dia da colheita em campo, foram retirados aleatoriamente um cacho por planta para cada tratamento, os mesmos foram conduzidos para o Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal e Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal (TPOA/TPOV) da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Campus Dom Pedrito, acondicionados a uma temperatura de 15°C em sacos plásticos e separados por seus tratamentos, para a determinação do peso médio dos cachos e das bagas através de balança de precisão digital; contagem das bagas de cada cacho e medidas dos cachos e das bagas (Figura 3). Avaliou-se também a produtividade ($t\ ha^{-1}$).

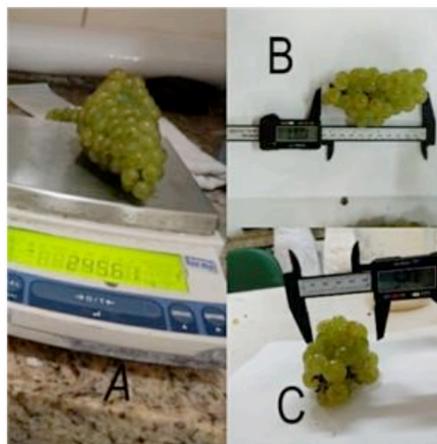


Figura 3. Avaliações nos cachos da 'Chardonnay'. Fonte: Aline Silva Tarouco, 2019. (A: Massa do cacho, B: Medição do diâmetro do cacho e C: Medição da largura do cacho).

Após a extração a partir de 200 bagas, foram realizadas as análises físico-químicas do mosto da 'Chardonnay', utilizando o equipamento WineScan™ SO₂. Sendo analisados: sólidos solúveis totais - SST, expressos em °Brix; densidade; pH; teor de potássio (mg.L⁻¹); acidez total (mEq.L⁻¹); açúcares redutores (g.L⁻¹); ácido tartárico (g.L⁻¹); ácido málico (g.L⁻¹) e amônia (g.L⁻¹).

As análises de variância foram realizadas com o auxílio do programa estatístico Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2011) e submetidos a comparação de médias e Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Características de produtividade da 'Chardonnay'

Como apresentado na Tabela 1, que ilustra os resultados da variável de produtividade, estatisticamente o tratamento 5 obteve um resultado superior aos tratamentos 1, 2 e 3.

Tratamentos*	Produtividade (t ha ⁻¹)
T1	5,1 c**
T2	6,0 c
T3	8,7 bc
T4	11,8 ab
T5	15,4 a
CV (%)	22,9

*T1: quatro aplicações de água destilada (controle); T2: quatro aplicações no cacho do fertilizante foliar (4 ml L⁻¹); T3: oito aplicações no cacho do fertilizante foliar; T4: quatro aplicações na videira inteira do fertilizante foliar e; T5: oito aplicações na videira inteira do fertilizante foliar (4 ml L⁻¹). ** Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Valores médios obtidos para a produtividade da 'Chardonnay' submetida ao tratamento com fertilizante foliar.

3.2 Características fisiológicas da 'Chardonnay'

Como apresentado na Tabela 2, que ilustra os resultados das variáveis: massa do cacho, largura e comprimento do cacho, número de bagas por cacho observou-se que não houve diferença significativa entre si para as duas primeiras variáveis listadas. Quanto ao comprimento de cachos, houve diferenças no tratamento 3, sendo este significativamente superior aos tratamentos 2 e 5. Por outro lado, quanto ao número de bagas, o tratamento 3 foi superior aos tratamentos 1, 2 e 5.

Tratamentos*	Massa do Cacho (g)	Nº de Baga por Cacho	Largura do Cacho (cm)	Comprimento do Cacho (cm)
T1	103,78 a**	75,50 b	6,07 a	10,58 ab
T2	101,81 a	75,78 b	6,16 a	9,08 b
T3	151,47 a	116,50 a	6,58 a	12,54 a
T4	111,99 a	80, 07 ab	6,54 a	10,52 ab
T5	102,37 a	75,50 b	6,24 a	9,88 b

*T1: quatro aplicações de água destilada (controle); T2: quatro aplicações no cacho do fertilizante foliar (4 ml L⁻¹); T3: oito aplicações no cacho do fertilizante foliar; T4: quatro aplicações na videira inteira do fertilizante foliar e; T5: oito aplicações na videira inteira do fertilizante foliar (4 ml L⁻¹). ** Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios obtidos a partir das análises de comprimento do cacho (cm), largura do cacho (cm), número de bagas por cacho e massa (g) da ‘Chardonnay’ submetida ao tratamento com fertilizante foliar.

3.3 Características físico-químicas do mosto da ‘Chardonnay’

A Tabela 3 ilustra os resultados das variáveis físico-químicas. Para SST (°Brix); pH; Amônia; Potássio, observou-se que não houve diferença significativamente entre tratamentos. Porém, quanto a acidez total e ao ácido tartárico, o tratamento 4 foi superior ao tratamento 2. Quanto ao ácido málico, o tratamento 4 foi superior ao tratamento 3.

O pH indica a energia dos ácidos no vinho. É muito importante para a estabilidade. O pH do vinho é entre 2,8 e 3,8. Um pH corresponde a uma acidez forte e um pH alto a uma acidez fraca. Quando o pH toma um valor maior que 3,4 ou 3,5, o vinho é muito frágil (HIDALGO; HIDALGO, 2011).

A acidez total é muito importante na enologia, pois influencia diretamente as propriedades sensoriais (sabor, cor e aroma) e a estabilidade microbiológica e físico-química de vinhos, especialmente em vinhos brancos (ERECHIM, 2012).

Tratamentos*	SST (°Brix)	pH	Acidez Total	Ácido Tartárico	Ácido Málico	Amônia	Potássio
T1	18,6 a**	3,26 a	58,0 ab	3,85 b	5,20 ab	0,025 a	580,00 a
T2	15,8 a	3,27 a	55,3 b	3,72 b	4,97 ab	0,175 a	626,25 a
T3	15,7 a	3,25 a	57,3 ab	4,15 ab	4,82 b	0,255 a	633,75 a
T4	16,2 a	3,20 a	66,0 a	4,60 a	5,25 a	0,100 a	637,25 a
T5	16,6 a	3,25 a	60,0 ab	4,30 ab	5,15 ab	0,075 a	624,75 a
CV (%)	16,3	1,28	4,5	4,12	5,35	20,08	7,40

*T1: quatro aplicações de água destilada (controle); T2: quatro aplicações no cacho do fertilizante foliar (4 ml L⁻¹); T3: oito aplicações no cacho do fertilizante foliar; T4: quatro aplicações na videira inteira do fertilizante foliar e; T5: oito aplicações na videira inteira do fertilizante foliar (4 ml L⁻¹). ** Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Análises físico-químicas (SST, pH, acidez total, ácido tartárico, ácido málico, amônia e potássio) do mosto da 'Chardonnay' submetida ao tratamento com fertilizante foliar.

O ácido tartárico está nas quantidades entre 5 e 10 g.L⁻¹ e é normalmente o ácido mais abundante no mosto e nos vinhos. É característico de uvas e não é encontrado em outras frutas (BOULTON et al., 2002).

O teor de ácido tartárico no mosto varia de 3 a 9 g.L⁻¹, segundo a cultivar e as condições de produção da uva, especialmente a disponibilidade de água (RIZZON; SGANZERLA, 2007).

O ácido málico é o ácido frequente em frutas. Encontra-se entre 2 e 4 g.L⁻¹ e pode chegar a 6 g.L⁻¹ em pequenas bagas que crescem em condições muito frias, e está ausente em uvas maduras de regiões quentes. Sua concentração final também é influenciada pelo volume da fruta (BOULTON et al., 2002). O teor deste ácido nas uvas verdes é elevado e diminui durante o processo de maturação, sendo metabolizado pela respiração. Assim, o teor de ácido málico pode indicar o estágio de maturação das uvas (ERECHIM, 2012).

Os resultados obtidos nas análises, apresentado nas tabelas 1 a 2, foram estatisticamente diferentes, mostrando que na produtividade o tratamento 5 foi o que mais se destacou, já no comprimento de cacho e número de bagas o que se destacou foi o tratamento 3. Nas análises físico-químicas do mosto na tabela 3, foi onde o tratamento 4 se destacou com a acidez total, ácido tartárico e ácido málico.

4 | CONCLUSÃO

Nas condições do presente experimento, conclui-se que o fertilizante foliar Biozyme® TF modificou positivamente a produtividade e aspectos físico-químicos da 'Chardonnay'.

AGRADECIMENTOS

Ao viticultor, Sr. Adair Camponogara e a Ivan Teixeira Tarouco.

REFERÊNCIAS

BOULTON, R.B.; LLAGUNO MARCHENA, C.; DÍAZ SERRANO, J.M. **Teoría y práctica de la elaboración del vino**. 2002.

CAMARGO, U.A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. **Progressos na viticultura brasileira**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP. p.144-149, 2011.

CASTRO, P.R.D.C.; CARVALHO, M.E.A.; MENDES, A.C.C.M.; ANGELINI, B.G. **Manual de estimulantes vegetais: nutrientes, biorreguladores, bioestimulantes, bioativadores, fosfitos e biofertilizantes na agricultura tropical**. Editora Ceres, Ouro Fino – MG. 2017, 453p.

EICHORN, V.K.W.; LORENZ, D.H. **Phenological Development Stages of the Grapewine**. Braunschweig, p. 28-29, 1977.

EMBRAPA. **Ciência ajuda vinho da campanha Gaúcha a conquistar Indicação Geográfica**. In: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52668635/ciencia-ajuda-vinho-da-campanha-gaucha-a-conquistar-indicacao-geografica>. Acesso em julho de 2020.

ERECHIM, U.C. **Avaliação de cultivares italianas (*Vitis vinifera* L.) introduzidas na região do alto Uruguai/RS para elaboração de vinhos em unidade de microvinificação**. Tese: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. 2012.

FERREIRA, D.F. **Sisvar: um sistema computacional de análise estatística**. Ciência e Agrotecnologia, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FERRI, M.G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EPU, 1985. 362p.

HIDALGO, L.; HIDALGO, J. **Tratado de viticultura II**. Editorial Mundi--Prensa. Madrid, 2011.

JOÃO, G.B.C.A.C.; MELOLLL, K.G.W.B. **Aplicação de nitrogênio em videiras na Campanha Gaúcha: produtividade e características químicas do mosto da uva**. Ciência Rural, Santa Maria-RS, v.37, n.2, 2007.

KANASHIRO, S. **Nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e o crescimento de plântulas de *Aechmea blanchetiana* (Baker) LB Smith in Vitro**. Tese: Universidade de São Paulo - SP. 2005.

MOCELLIN, R.S. **Princípios da adubação foliar**. Canoas: Fertilizantes Omega Ltda. 2004.

NUNES, A.; SAAVEDRA DEL AGUILA, J.; GUIMARÃES, A.R.; PARISOTO, P. P.; HAMM, B.L.; SOARES, L.D.C.R. **Diferentes concentrações de fertilizante foliar em porta-enxerto de videira SO4**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, Santana do Livramento-RS, v.9, n.3, 2018.

OLIVEIRA, V.G. **Fertilizante mineral misto na ‘Tannat’ no Município de Dom Pedrito**. TCC: Dom Pedrito-RS, 2018.

PEREIRA, J.R.; FARIA, C.; SILVA, D.J.; SOARES, J.M. **Nutrição e adubação da videira**. Embrapa Semiárido. 2000.

PIEROZAN, V.L.; MANFIO, V.; MEDEIROS, R.M.V. **Territórios do Vinho: Campanha Gaúcha e Vale dos Vinhedos (RS)**. XI Encontro Nacional da ANPEGE: A diversidade da geografia brasileira: escalas e dimensões da análise e da ação. Anais do XI – ENANPEGE: Presidente Prudente (SP). 2015.

RIZZON, L.A.; MIELE, A.; SCOPEL, G. **Analytical characteristics of Chardonnay wines from the Serra Gaúcha region**. Ciência Rural, v.39, n.8, p.2555-2558, 2009.

RIZZON, L.A.; SGANZERLA, V.M.A. **Tartaric and malic acids in the must grapes of Bento Gonçalves-RS, Brazil**. Ciência Rural, v.37, n.3, p.911-914, 2007.

SARMENTO, M.B. **Diagnóstico da cadeia da vitivinicultura na Campanha Gaúcha, Sub-Divisão Fronteira Uruguaí, Rio Grande do Sul**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2014, 64p.

SARMENTO, M.B. **Diagnóstico da Vitivinicultura na Campanha Gaúcha: uma análise SWOT**. Agropampa: Revista de Gestão do Agronegócio da UNIPAMPA, v.1, n.1, p.65-85, 2016.

SOARES, J.M.; LEÃO, P.C.S. **A vitivinicultura no semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2009.

VARGAS, F.J. **Influência de chips de carvalho em diferentes épocas de aplicação e tempo de relação sobre vinhos ‘Chardonnay’ da região da campanha gaúcha**. TCC: Dom Pedrito-RS. 2017, 64p.

A DESFOLHA INFLUENCIA A QUALIDADE DA UVA ‘MERLOT’?

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Jansen Moreira Silveira

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/2208795683029977>

Juan Saavedra del Aguila

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/7982283028426982>

Marcos Gabbardo

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/4004785161262286>

Esther Theisen Gabbardo

Universidade Federal de Pelotas (UFPEL),
Campus Capão do Leão
Capão do Leão - RS
<http://lattes.cnpq.br/1111467263081016>

Wellynthon Machado da Cunha

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/3767080842113297>

Renata Gimenez Sampaio Zocche

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/6562618915496787>

RESUMO: A desfolha é um método eficaz para incremento de radiação solar nos cachos, o que proporciona uma mudança no metabolismo da planta, que pode impactar em parâmetros importantes do fruto, como acúmulo de açúcares e teores de acidez e dos compostos fenólicos. Com esse objetivo foram testados seis tratamentos de desfolha na ‘Merlot’, além do tratamento controle (testemunha), sem a realização da desfolha (T). Os três primeiros tratamentos foram baseados na desfolha no estágio de maturação “grão chumbinho”: DGL – desfolha apenas no lado leste (sol da manhã); DGO – apenas no lado oeste (sol da tarde); e DGLO – em ambos os lados. Os três testes seguintes foram definidos a partir da desfolha no estágio de “*veraison*” (mudança de cor): DML – desfolha no lado leste; DMO – no lado oeste; e DMLO – em ambos os lados. O ensaio foi realizado em propriedade no município de Bagé, durante a safra 2013/14 em videiras com 12 anos, variedade Merlot, Clone Rauscedo 8, enxertado em ‘Paulsen 1103’. Para cada tratamento foram feitas três repetições no campo, com 5 plantas cada. As uvas foram colhidas no final do mês de fevereiro e enviadas a vinícola experimental da UNIPAMPA Campus Dom Pedrito. Ao chegar na vinícola foram coletadas amostras de bagas de cada unidade e depois da extração do mosto foram feitas análises físico-química pela técnica de espectrometria de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), em Laboratório situado na Universidade Federal do Pampa Campus Dom Pedrito. Os resultados demonstraram que a desfolha promoveu diferenças significativas na composição físico-química no mosto. Observa-se que o tratamento

DGO apresentou menor quantidade de sólidos solúveis totais inclusive em relação ao tratamento T, e para este parâmetro o maior valor obtido foi verificado no tratamento DML. Para acidez total o tratamento DML teve o maior resultado, a T apresentou o menor resultado. Conclui-se que a desfolha influi de maneira importante nas características físico-químicas do mosto da uva ‘Merlot’.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera* (L.), fotossíntese, vitivinicultura.

DOES DEFOLIATION INFLUENCE THE QUALITY OF ‘MERLOT’ GRAPE?

ABSTRACT: Defoliation is an effective method for increasing solar radiation in the bunches, which provides an increase in the production of phenolic compounds and consequently the color. With this objective, six defoliation treatments were tested in ‘Merlot’ grape, in addition to the control treatment, without defoliation (T). The first three treatments were based on defoliation at the maturation stage “pepper-corn size”: DGL - defoliation only on the east side (morning sun); DGO - only on the west side (afternoon sun); and DGLO - on both sides. The following three tests were defined based on defoliation at the “veraison” stage (color change): DML - defoliation on the east side; DMO - on the west side; and DMLO - on both sides. The test was carried out on property in the municipality of Bagé, during the 2013/14 harvest on 12-year-old vines, ‘Merlot’, Clone Rauscedo 8, grafted on ‘Paulsen 1103’. For each treatment, three replications were performed in the field, with 5 plants each. The grapes were harvested at the end of February and sent to the UNIPAMPA/“Campus Dom Pedrito”. Upon arrival at the winery, samples of berries were collected from each unit and after the wort was extracted, physical-chemical analyzes were performed using the Fourier transform infrared spectrometry (FTIR), in a laboratory located at the Federal University of Pampa/“Campus Dom Pedrito”. The results showed that the defoliation promoted significant differences in the physicochemical composition in the must. It is observed that the DGO treatment showed a lower amount of total soluble solids even in relation to the T treatment, and for this parameter the highest value obtained was verified in the DML treatment. For total acidity, DML treatment had the highest result, T presented the lowest result. It is concluded that defoliation has an important influence on the physicochemical characteristics of the ‘Merlot’ grape must.

KEYWORDS: *Vitis vinifera* (L.), photosynthesis, vitiviniculture.

1 | INTRODUÇÃO

A região da Campanha já está consolidada como um grande pólo vitivinícola de qualidade, responsável por mais de 20% do vinho fino brasileiro segundo a Secretaria de Agricultura e Agronegócio do RS (2013) da produção de vinhos finos do Brasil. Tal fato foi corroborado pela obtenção no presente ano, da Indicação Geográfica (IG), na modalidade de Indicação de Procedência (IP) (EMBRAPA, 2020).

As uvas da Região da Campanha Gaúcha são matéria-prima para a produção de grandes vinhos, com potencial de envelhecimento e bem estruturados, graças ao equilíbrio entre teores de álcool, polifenóis totais e compostos aromáticos (ZOCHE (2016), POTTER (2010)). Entretanto, ainda que a região seja pujante no setor, faz-se necessário pesquisar

novas variedades e métodos de manejo que aumentem a qualidade das que já estão em produção.

Miele e Miolo (2003) descrevem a campanha como uma região relativamente extensa, situada a uma latitude média de 31° S na fronteira com o Uruguai. É parte de duas províncias geomorfológicas – o Planalto Meridional, ao oeste, e a Depressão Central, a leste. Caracteriza-se por campos limpos formado por tapetes herbáceos baixos e densos com a presença de matas – galerias remanescentes e, em parte, por zona agrícola de uso intensivo de verão. A paisagem predominante é o pampa, formando coxilhas com altitudes que geralmente variam entre 100 e 200m. A rocha mãe é o arenito, e os solos são de média a alta profundidade e mediana mente férteis.

O clima da região é temperado do tipo subtropical, com verões relativamente quentes e secos. Os índices médios dos principais dados climáticos são: Temperatura do ar – 17,8°C; Precipitação pluviométrica – 1.388mm; Umidade do ar – 76%; insolação – 2.372h (MIELE e MIOLO, 2003).

1.1 Manejo vegetativo

Segundo Smart e Robison (1991), o manejo da vegetação inclui uma série de técnicas que visam alterar a posição e número de brotos (sarmentos) e frutos no espaço. Em outras palavras, manejo de vegetação é a manipulação do microclima da parte vegetativa como será definido subseqüentemente. Assim, o manejo da parte aérea pode visar uma alteração no balanço entre vegetação e frutificação.

Técnica de manejo copa como:

- poda de inverno, que afeta a futura localização e densidade de brotação.
- desbrote, que interfere na densidade de broto.
- desponta, que encurta o comprimento do sarmento.
- diminuição do vigor da brotação, que visa reduzir o comprimento dos brotos e da área foliar.
- posicionamento do sarmento, que determina onde localizar os brotos.
- desfolha, que é feita normalmente próxima a zona dos cachos;
- sistemas de condução, que são tipicamente desenvolvidos para aumentar a área vegetativa e reduzir sua densidade.

1.2 Desfolha

Consiste em retirar o excesso de folhas que eventualmente exista e estejam impedindo a aeração e a insolação dos cachos. Não deve retirar mais de 50% dessas folhas. Essa operação é feita, com melhores resultados, entre 15 e 25 dias antes da vindima. O estágio fenológico correspondente é 37. Retira-se as folhas abaixo do primeiro cacho e, em anos muito úmidos, também as que estão ao redor dos cachos (GIOVANINNI, 2004).

Segundo Sousa (1969) a desfolha é a eliminação das folhas com o propósito de expor o cacho ao sol e ventilar. A desfolha deve ser praticada com muita cautela quando o cacho já estiver completamente formado.

A desfolha é uma prática, como o desponte, com o intuito de melhorar a qualidade do fruto, consiste em retirar as folhas ao nível dos cachos com o objetivo de conseguir os efeitos como: aumento de temperatura, isolamento e aeração ao nível dos cachos, melhorar a maturação e coloração das bagas, reduzir as podridões durante o período de maturação, reduzir o tempo de vindima manual, favorecer o acesso dos tratamentos contra podridões aos cachos, favorecer o desenvolvimento de podridão nobre durante o período de sobrematuração de vinhos licorosos (REYNIER, 2012).

1.3 Fotossíntese

Quando o desenvolvimento da plântula acontece na presença de luz, ocorre a síntese da clorofila, permitindo assim que se inicie o processo fisiológico mais importante na vida das plantas, a “fotossíntese”. A partir deste momento, a planta torna-se independente (autotrófica), pois passa a produzir seu próprio material orgânico, a partir de substâncias inorgânicas (água e gás carbônico) e utilizando como fonte de energia a luz solar (FLOSS, 2011).

Fotossíntese é o processo pelo qual a energia proveniente do sol é usada pelos tecidos verdes das plantas para converter dióxido de carbono (CO_2), um gás atmosférico, em açúcares. Estes açúcares são à base da maioria dos componentes na videira. Estes incluem carboidratos, proteínas, fenóis, ácidos orgânicos e muitos outros. A fotossíntese ocorre principalmente nas folhas e o CO_2 penetra nas células das folhas principalmente através dos estômatos. A fotossíntese é dependente da luz solar (SMART e ROBISON, 1991).

1.4 Respiração

As plantas requerem uma fonte interna de energia para crescer e fabricar moléculas químicas complexas. Essa energia química é produzida pela respiração onde açúcares e outros compostos interagem e produzem energia juntamente com CO_2 e água. Assim se conclui que a respiração é o reverso da fotossíntese. De interesse particular para os enólogos é a respiração do ácido málico, conforme as bagas de uva vão amadurecendo a concentração de ácido málico diminui. A respiração é muito dependente da temperatura normalmente para cada 10°C de incremento de temperatura, as taxas de respiração dobram. Deste modo os níveis de ácido málico nas bagas são menores em regiões quentes do que em regiões amenas (SMART e ROBISON, 1991).

1.5 Translocação

Translocação é o processo pelo qual os nutrientes e moléculas sintetizadas se movem no interior da videira. Por exemplo, açúcares produzidos através da fotossíntese nas folhas

são translocados para armazenados nas bagas. O açúcar pode ser exportado tanto para as partes dos brotos em crescimento, para os cachos, para o sistema radicular, e para outras partes permanentes, como tronco para armazenamento. Taxas da translocação não são tão sensíveis às condições de microclima como outros processos, mas brotos sombreados, conhecidos por importar açúcares para promover energia para o seu crescimento (SMART e ROBISON, 1991).

1.6 Radiação solar

Segundo Floss (2011), a radiação solar que chega a biosfera (onde existem os seres vivos) apresenta o comprimento de onda entre 290 a 3.000 nm. A radiação com comprimento de ondas curtas é absorvida nas camadas superficiais da atmosfera pelo ozônio e pelo oxigênio, enquanto as radiações de grande comprimento de onda são absorvidas pelo vapor de água e gás carbônico. A luz está diretamente relacionada com o desenvolvimento das culturas, pois influi em muitos processos fisiológicos, como germinação de sementes, afillamentos, expansão foliar, fotossíntese, síntese de pigmentos, senescência, dormência de gemas entre outros.

Para que a fotossíntese tenha as melhores condições é necessário um determinado número de horas de sol. Alta luminosidade favorece a formação de uva com elevado teor de açúcar e baixo teor de ácidos. Em geral, quando maior a luminosidade, melhor a qualidade da uva. Normalmente, as videiras necessitam, durante seu período vegetativo, de 1.200 a 1.400 horas de sol, esses valores ocorrem em todo o país (GIOVANNINI, 2014).

A quantidade de radiação que incide em um vinhedo varia em função latitude, estação do ano, hora do dia e cobertura de nuvens. A intensidade da radiação é comumente medida em unidades que correspondem a habilidade da planta em usar esta luz na fotossíntese. Conseqüentemente, a intensidade é chamada “radiação fotossinteticamente ativa” (ou PAR, em inglês). As unidades são quantidade de energia por unidade por unidade área e por unidade tempo, isso é, micro Einsteins por metro quadrado por segundo, $\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$. Um dia muito claro e ensolarado, pode dar leituras acima de $2000 \mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$, e em tempo encoberto podemos reduzir este valor menos de $300 \mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$. Valores de intensidade de radiação medidas no centro de uma vegetação densa podem ser menores que $10 \mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$, enquanto que valores ambientais acima da parte aérea são maiores que $2000 \mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$. Avaliações mostram que uma folha em contato com a luz solar direta, isso é $2000 \mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$, somente transmitirá 6%, ou seja, $120 \mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ para próxima camada de folhas no interior da copa. Uma terceira folha, em linha, receberia somente $7 \mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ e estará em sombra profunda. Este exemplo simples não leva em conta a reflexão de luz entre as camadas de folhas (SMART e ROBISON, 1991).

1.7 Cultivar Merlot

Embora não existam referências que assegurem a origem, o certo é que sua expansão se deu, inicialmente, na região de Bordeaux, de onde atingiu outras regiões na França e também outros países vinícolas. Atualmente, destacam-se como produtores da variedade a Itália, França e países do Leste Europeu.

No Rio Grande do Sul, ela foi introduzida através da Estação Agronômica de Porto Alegre, de onde foi difundida para a Serra Gaúcha. Foi a partir da década de 1970 que houve maior incremento de seu plantio nessa região. A safra de 1985, com 6.965 t, apresentou a maior produção enquanto que a de 1991, com 4.275 t, foi a menor. Nos últimos anos têm se mantido com uma produção próxima a 5.000 t (RIZZON e MIELE 2003).

Os registros da Estação Experimental de Caxias do Sul informam que na década de 1920 a 'Merlot' já era cultivada no município por viticultores pioneiros no plantio de castas finas. Foi uma das cultivares básicas para a Companhia Vinícola Riograndense firmar o conceito dos seus vinhos finos varietais em meados do século passado. Tornou-se a partir da década de 1970, uma das principais viníferas tintas do Rio Grande do Sul, nos últimos anos cresceu em conceito, sendo juntamente com a 'Cabernet Sauvignon', uma das viníferas tintas mais plantadas no mundo.

Segundo Giovannini (2004) a cultivar Merlot é a cultivar vinífera tinta mais bem adaptada ao sul do Brasil. Proporciona colheitas abundantes de uva com até 20°Brix. Porém, é muito suscetível ao míldio. Origina vinhos de alta qualidade, consagrados como varietal e também empregado em cortes com as outras uvas de origem bordalesa. Alguns dos melhores e mais típicos vinhos do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina são feitos dessa uva.

No Rio Grande do Sul, a cultivar Merlot tem significativa importância e é a segunda uva tinta *Vitis vinifera* mais produzida no estado do Rio Grande do Sul, ficando atrás somente da cultivar Cabernet Sauvignon. Esta cultivar de origem francesa está popularmente associada aos grandes vinhos de Saint-Émilion e Pomerol, e seu cultivo espalha-se em diversos polos vitícolas mundiais.

1.7.1 Características fenológicas e produtivas

A pigmentação predominante na uva verde é a clorofila. À medida que ocorre a maturação, outros pigmentos, até então mascarados, começam a ser discernidos. Geralmente, os pigmentos encontram-se nas primeiras quatro camadas de células internas da película, fazendo exceção as cultivares tintórias que têm pigmentos na polpa. Os da uva são antocianidinas modificadas pelo modo que se ligam às moléculas da glicose. Além das características genéticas, diversos fatores ambientais afetam a coloração da uva, como luminosidade, temperatura, umidade do solo e nutrição. Também fatores fisiológicos podem determinar alterações na pigmentação da uva, com área foliar, a carga de frutos e a disposição do dossel vegetativo (GIOVANNINI, 2014).

É uma variedade considerada de época de brotação e de maturação média, com produção abundante e constante (RAUSCEDO, 2014). Segundo Giovannini e Manfroi (2013), na Serra Gaúcha em sistema de condução latada a Merlot brota de 03/08 e amadurece de 10/02 a 20/02 (3º época).

Segundo Amaral et al.(2009) com um estudo de caracterização fonológica e produtiva no Rio Grande do Sul, na região da Campanha no município de Uruguaiana, a cultivar Merlot se mostrou a mais produtiva entre as uvas tintas com 16,4 toneladas/ha, bem como para número e peso médio de cachos. Com um ciclo total de 174 dias com a brotação 08/08, floração plena 20/10 à colheita 29/01.

Videira de bom vigor, folhas pequenas quinquelobadas, cuneiformes, seio peciolar em U ou lira, seio lateral também em lira, as vezes pouco definidos. Cacho médio ou para pequeno, justamente compacto, cônico, alado de longo pedúnculo. Baga média, esferoide, preta azulada, polpa mole, sucosa, sabor que lembra o da palha (SOUSA, 1996).

A cv. Merlot apresenta cacho de tamanho médio, de formato cilíndrico, alado, solto, com pedúnculo fino, longo e lenhoso na inserção. O número de bagas/cacho é definido através do pegamento do fruto. Em alguns casos, ataques de míldio podem reduzir o número de bagas/cacho. O peso do cacho depende diretamente do número e do tamanho das bagas. A cv. Merlot se caracteriza por ter cacho de tamanho médio e de peso médio (161,9g) e bagas pequenas (1,61g). O mosto apresenta teor elevado de açúcar, média de 18,4°Brix, e equilíbrio entre os teores de açúcar e de acidez (RIZZON e MIELE, 2003).

1.7.2 Suscetibilidade a doenças

É sensível à antracnose, altamente sensível ao oídio, moderadamente sensível ao míldio (muito sensível ao míldio no cacho) e resistente às podridões (GIOVANNINI e MANFROI, 2013). Variedade sensível ao míldio, oídio e escoriose e medianamente sensível a *Botrytis*. Sensível ao vento, possui bom vigor, suscetível ao míldio dos cachos, que exigem pleno arejamento por meio de desbrota verde enérgica, oportuna e frequentemente repetida até o amadurecimento da uva, além de efetivo programa de tratamento (RAUSCEDO, 2014).

1.7.3 Tipos de poda e condução

Adapta-se a várias formas e tipos de poda, na qual se destacam as formas livres totalmente mecanizadas preferindo podas médias com 4 ou 5 gemas ou poda longa com 8 ou 10 gemas (RAUSCEDO, 2014).

Com isso, o objetivo do presente trabalho foi o de avaliar os efeitos da técnica de desfolha sobre as características físico-químicas da uva na cv. Merlot da região da Campanha.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas uvas ‘Merlot’, Clone Rauscedo 8, enxertado em ‘Paulsen 1103’, colhidas em um vinhedo comercial situado na localidade de Olhos D’Água, interior do município de Bagé-Rio Grande do Sul (RS), Região da Campanha. A altitude do vinhedo é de 352m, tendo como coordenadas geográficas 31°13’49.16”Sul e 53°58’58.72” Oeste (Figura 1). O vinhedo possui 12 anos de implantação.

As plantas são conduzidas em espaldeira, poda cordão esporonado com espaçamento de 3,30m entre linha e 1,20m entre plantas. A altura do primeiro arame é de 1m e a altura do dossel vegetativo é 1,5m. As linhas têm orientação Norte-Sul (Figura 2).

O clima da região é temperado do tipo subtropical, com verões relativamente quentes e secos. Os índices médios dos principais dados climáticos são: Temperatura do ar – 17,8°C; Precipitação pluviométrica – 1.388mm; Umidade do ar – 76%; insolação – 2.372h (MIELE e MIOLO, 2003). O solo da área do vinhedo é denominado Santa Tecla e se caracteriza por pH 5, teor de argila de 24%, 1,2% de matéria orgânica, 3,5 mg/dm³ de P e 80 mg/dm³ de K.



Figura 1 – Imagem de satélite da área onde foram realizados os ensaios do experimento de desfolha com a cultivar Merlot produzida na Região da Campanha - Bagé – RS. Safra 2013/2014

Fonte: Google Earth (2014)

O delineamento do experimento foi em blocos inteiramente casualizados, as unidades experimentais foram constituídas por intervalos com 5 plantas em cada tratamento, com três repetição cada, distribuídos alternadamente em onze das treze diferentes linhas da cultivar, não foram usadas as linhas externas e nem os intervalos das extremidades das linhas (Figura 3). Seis tratamentos de desfolha foram implantados com variações no estágio produtivo da videira e posição solar. A desfolha foi realizada nos estádios, de acordo com Eichorn & Lorenz (1977), 29, grão chumbinho, dia 23/11/2013 e 35, início da maturação (mudança de cor ou “veraison”), dia 16/01/2014.



Figura 2 – Unidades experimentais a campo com desfolha da cultivar Merlot, tratamento, desfolha do lado direito e esquerdo no estágio fenológico mudança de cor (DGLO)

Fonte: do autor.

Foram instalados os seguintes tratamentos: desfolha no estágio 29, lado leste e sol da manhã (DGL), desfolha no estágio 29 ao lado oeste e sol da tarde (DGO), desfolha no estágio 29 nos dois lados (DGLO), desfolha no estágio fenológico 35, lado leste (DML), desfolha no estágio fenológico 35, lado oeste (DMO), desfolha no estágio 35 dos dois lados (DMLO) e um tratamento controle sem desfolha, Testemunha (T). A desfolha consistiu na retirada de todas as folhas abaixo do cacho, e acima o suficiente para expor o cacho a radiação solar do sol da manhã, da tarde ou aos dois conforme o tratamento.



Figura 3 – Unidades experimentais a campo com desfolha da cultivar Merlot, tratamento, desfolha do lado leste e oeste no estágio fenológico mudança de cor (DMLO).

Fonte: do autor.

As uvas foram colhidas no dia 09/03/2014 e enviadas a vinícola experimental da UNIPAMPA Campus Dom Pedrito.

As análises foram realizadas no laboratório de TPOV e no LABORE (Laboratório de Enoquímica) da Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito. As análises do mosto foram realizadas na chegada da uva.

As análises físico-químicas iniciais foram realizadas utilizando-se o equipamento Winescan SO₂ (Foss Analytics, Hollerod, Dinamarca). Este equipamento utiliza a espectroscopia vibracional de infra-vermelho (FT-IR, Four transform infrared) para realizar as análises multiparamétricas, com a qual se obtém um amplo espectro de observação, representados por 1060 comprimentos de ondas.

Para a realização da análise estatística, foi utilizado o programa Assisat. As médias de todos os tratamentos foram submetidas a análise de variância, através do teste Tukey a 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que a desfolha promoveu diferenças significativas na composição físico-químicas no mosto (Tabela 1). As desfolhas realizadas no “veraison”, além do tratamento DGLO (no “grão chumbinho” em ambos os lados), promoveram maior acúmulo de sólidos solúveis totais e açúcares redutores (glicose e frutose). Destaca-se, principalmente, a desfolha DML (desfolha realizada no “veraison”, apenas no lado leste)

com 21,7° Brix . Nos parâmetros relacionados à acidez, não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos.

O teor de sólidos solúveis totais impacta diretamente no teor alcoólico do vinho, promovendo um diferencial no produto, até certos limites. Além disso, no Brasil, os produtores de uva são remunerados pelo peso e níveis de açúcares, em todos os casos. Outros também são remunerados por critérios de qualidade geral, incluindo a sanidades das uvas.

Tratamentos/análises	(SST) °Brix	Ph	Ac. Tartárico (g.L ⁻¹)	Ac. Total (g.L ⁻¹) em Ac. T	Glicose (g.L ⁻¹)	Frutose (g.L ⁻¹)
T	20,40bc	3,60 ^a	3,30a	2,53a	100,80bc	101,90bc
DGO	19,73c	3,61 ^a	3,63a	2,40a	97,06c	99,33c
DGL	20,40bc	3,49 ^a	2,16a	2,40a	102,76abc	105,00abc
DGLO	21,03ab	3,56 ^a	3,93a	2,60a	104,80ab	105,83abc
DML	21,70a	3,58 ^a	3,73a	2,40a	108,13a	109,90a
DMO	20,90abc	3,61 ^a	2,76a	2,43a	103,13abc	106,10abc
DMLO	21,13ab	3,59 ^a	3,60a	2,53a	104,13ab	106,76abc

Tratamentos: T = testemunha; DGO = desfolha no estádio grão chumbinho ao lado oeste; DGL = desfolha no estádio grão chumbinho no lado leste; DGLO = desfolha no estádio grão chumbinho nos dois lados; DML = desfolha no estádio fenológico mudança de cor lado leste; DMO = desfolha no estádio fenológico mudança de cor lado oeste; DMLO = desfolha no estádio fenológico mudança de cor dos dois lados. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1 – Análises físico-químicas do mosto Merlot em resposta a os diversos tratamentos de desfolha na Região da Campanha.

Fonte: do autor.

Esses resultados positivos destacados acima, sobretudo na desfolha DML, são semelhantes aos obtidos por Manfroi et al. (1997) e diferentes aos obtidos por Potter et al. (2010), cuja pesquisa constatou que uvas obtidas de tratamentos com desfolha apresentavam teores de sólidos solúveis totais mais baixos que outro sem desfolha em ‘Cabernet Sauvignon’.

Por outro lado, na Tabela 1 também se observa que o tratamento DGO (desfolha em “grão chumbinho” apenas no lado oeste) apresentou baixo teor de sólidos solúveis totais. Isso pode ser explicado devido à exposição dos cachos ocorrer somente ao sol da tarde, aumentando demasiadamente a taxa de respiração em decorrência de altas temperaturas e assim promovendo uma maior queima de açúcares (BLOUIN e GUIMBERTEAU 2000; RIZZON e SGANZERLA 2007).

Em relação aos ácidos presentes no mosto, fica evidente a correlação entre a acidez total e o nível de ácido tartárico, já que esse é o principal ácido da uva, nessa condição experimental pouco foi afetado o ácido málico.

Outro efeito da desfolha é uma melhoria na secagem dos cachos, evitando condições favoráveis para o desenvolvimento de alguns fungos. Além de modificações estruturais na película das bagas. Devido ao regime de chuvas na região, esse fator auxilia na qualidade dos frutos.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que a desfolha modificou de forma significativa algumas características físico-químicas da uva da cultivar Merlot produzida na Região da Campanha.

A desfolha poderá ser utilizada como uma ferramenta pelos vitivinicultores para incrementar os níveis de açúcares de uvas 'Merlot' da região.

REFERÊNCIAS

BLOUIN, J.; GUIMBERTEAU, G. **Maturation et maturité des raisins**. Éditions Féret, 2000.

EICHHORN, K.W.; LORENZ, D.H. **Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe: Anwendungstermine d. Pflanzenschutzmittel; Sonderdr. aus „Der deutsche Weinbau“**. Deut.: Pflanzenschutz. (1977).

EMBRAPA. **Ciência ajuda vinho da campanha Gaúcha a conquistar Indicação Geográfica**. In: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52668635/ciencia-ajuda-vinho-da-campanha-gaucha-a-conquistar-indicacao-geografica>. Acesso em julho de 2020.

FLOSS, E.L. **Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo que está por trás do que se vê**. Passo Fundo: Editora da Universidade de Passo Fundo, 2011. 728pg.

GIOVANNINI, E. **Viticultura: gestão para qualidade**. Porto Alegre: Editora Renascença, 2004. 104pg.

GIOVANNINI, E. **Manual de Viticultura**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2014. 253pg.

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: Universidade Técnica de Lisboa, 72p. 2013.

MANFROI, V.; MIELE, A.; RIZZON, L.A.; BARRADAS, C.I.N.; MANFROI, L. **Efeito de diferentes épocas de desfolha e de colheita na composição do vinho Cabernet Sauvignon**. Ciência Rural, v. 27, n. 1, 1997.

MIELE, A.; MIOLO, A. **O sabor do vinho**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003.

PÖTTER, G.H.; DAUDT, C.E.; BRACKMANN, A.; LEITE, T.T.; PENNA, N.G.. **Desfolha parcial em videiras e seus efeitos em uvas e vinhos Cabernet Sauvignon da região da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil**. Ciência Rural, v. 40, n. 9, p. 2011-2016, 2010.

RAUSCEDO, Vivai Cooperativi. **Catálogo geral das castas e dos clones de uva de vinho e de mesa**. Rauscedo (Itália): Studio Fabbro, 2014.

REYNIER, A. **Manual de viticultura**. Madrid: Editora Mundi-Prensa, 2012.

RIZZON, L.A.; MIELE, A. **Avaliação da cv. Merlot para elaboração de vinho tinto**. Ciência e tecnologia de alimentos, v. 23, n. supl, 2003.

RIZZON, L.A.; SGANZERLA, V.M.A. **Ácidos tartárico e málico no mosto de uva em Bento Gonçalves-RS**. Ciência Rural, v. 37, n. 3, p. 911-914, 2007.

SMART, R.; ROBINSON, M. **Sunlight into wine: a handbook for winegrape canopy management**. Winetitles, 1991. 92pg.

SOUSA, J.S.I. **Uvas para o Brasil**. São Paulo: Edições Melhoramento. 1969.

SOUSA, J.S.I. **Uvas para o Brasil**. Piracicaba: FEALQ, v. 1, 1996. 454pg.

ZOCHE, R. G. S. et al. **Wine characterization from Merlot, Tannat and Cabernet Sauvignon grapes of the Campanha Region of RS, harvested in two maturation stages**. International Journal of Current Research, v. 8, n. 6, p. 33078-33086, 2016.

CAPÍTULO 6

A QUALIDADE DO VINHO DA 'MERLOT' É INFLUENCIADO PELA DESFOLHA DA VIDEIRA CULTIVADO NA CAMPANHA GAÚCHA

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Jansen Moreira Silveira

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/2208795683029977>

Juan Saavedra del Aguila

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/7982283028426982>

Marcos Gabbardo

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/4004785161262286>

Esther Theisen Gabbardo

Universidade Federal de Pelotas (UFPEL),
Campus Capão do Leão
Capão do Leão - RS
<http://lattes.cnpq.br/1111467263081016>

Wellynthon Machado da Cunha

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/3767080842113297>

Renata Gimenez Sampaio Zocche

Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito - RS
<http://lattes.cnpq.br/6562618915496787>

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da poda verde (desfolha) nas características físico-químicas no vinho da cultivar Merlot produzida na região da Campanha Gaúcha. A região da Campanha Gaúcha já está consolidada como um polo vitivinícola de qualidade, responsável por mais de 20% da produção de vinhos finos do Brasil. A desfolha é um método eficaz para incremento de radiação solar nos cachos, o que proporciona um aumento na produção de compostos fenólicos, entre eles, os responsáveis pela cor. Os ensaios foram realizados no município de Bagé-Rio Grande do Sul (RS), na safra 2013/14, as microvinificações e análises foram realizadas na UNIPAMPA Campus Dom Pedrito. De modo geral a desfolha refletiu em um teor alcoólico mais elevado assim como acidez total, maior índice de polifenóis totais (IPT) e cor no vinho. Observou-se que a desfolha influi de maneira importante a matriz polifenólica da uva sendo o tratamento DML (desfolha do lado leste na mudança de cor) com a maior diferença positiva.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera* (L.), metabolismo secundário, vitivinicultura.

WINE QUALITY 'MERLOT' IS INFLUENCE FOR THE GRAPEVINE LEAF REMOVAL IN "CAMPANHA GAÚCHA" CULTIVATED

ABSTRACT: This study aimed to evaluate effects of summer pruning (defoliation), the physicochemical characteristics in wine cultivar of Merlot produced in "Campanha Gaúcha" region. The "Campanha Gaúcha" region has been consolidated as a great wine-producing region, it's responsible for over 20% of wines from *Vitis*

vinifera grapes production on Brazil. Defoliation is an effective method to increase the solar radiation in bunches, which provides an increase in the production of phenolic compounds, among which the color. The tests were performed in Bagé, Rio Grande do Sul, Brazil, in vintage 2013/14, microvinification and analyzes were performed in UNIPAMPA “Dom Pedrito Campus”. In general, all treatments reflected a higher alcohol content, larger total acidity, higher index of total polyphenols (TPI) and color. It’s concluded that defoliation influences importantly the polyphenolic matrix having DML the largest positive difference.

KEYWORDS: *Vitis vinifera* (L.), secondary metabolism, vitiviniculture.

1 | INTRODUÇÃO

1.1 Indicação Geográfica (IG), na modalidade de Indicação de Procedência (IP), da Campanha Gaúcha

O reconhecimento de Indicações Geográficas (IG) de vinhos brasileiros estabeleceu um novo capítulo da vitivinicultura nacional, valorizando produtos tradicionais de determinados territórios, possibilitando a proteção da região produtora e garantindo aos consumidores vinhos diferenciados, atendendo requisitos específicos de produção de cada IG (EMBRAPA, 2020a).

As Indicações Geográficas identificam vinhos originários de uma área geográfica delimitada quando determinada qualidade, reputação ou outra característica são essencialmente atribuídas a essa origem geográfica. No Brasil, existem duas modalidades de Indicações Geográficas: a Indicação de Procedência (IP) e a Denominação de Origem (DO). A IP se aplica às regiões que se tornaram reconhecidas na produção de vinhos. Já na DO, os vinhos apresentam qualidades ou características que se devem essencialmente ao meio geográfico, incluídos os fatores naturais e os fatores humanos (EMBRAPA, 2020a).

Solicitada pela Associação dos Produtores de Vinhos Finos da Campanha ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), a IG foi concedida na modalidade Indicação de Procedência (IP) (EMBRAPA, 2020b).

Ela abrange em todo ou em parte 14 municípios: Aceguá, Alegrete, Bagé, Barra do Quaraí, Candiota, Dom Pedrito, Hulha Negra, Itaqui, Lavras do Sul, Maçambará, Quaraí, Rosário do Sul, Santana do Livramento e Uruguaiana (EMBRAPA, 2020b).

A região da Campanha a partir do primeiro semestre de 2020, possui IP, tal fato mostra o protagonismo que esta região adquire na vitivinicultura brasileira destinada a vinhos finos, impulsionada pela busca por vinhos nacionais de qualidade superior, pois o clima da região permite a produção de uvas diferenciadas. Assim vem se destacando como um polo vitivinícola de qualidade, responsável por mais de 20% da produção de vinhos finos do Brasil. Suas uvas já são reconhecidamente matéria-prima para a produção de grandes vinhos, com potencial de envelhecimento e bem estruturados, graças ao conjunto dos teores de álcool, polifenóis totais e compostos aromáticos (SILVEIRA, 2014)

1.2 Cultivares autorizados na IP Campanha Gaúcha

A Indicação de Procedência (IP) Campanha Gaúcha, contempla o cultivo de 36 cultivares produzidas na região, sendo as principais cultivares: Alvarinho, Ancellotta, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Chenin Blanc, Gewurztraminer, Malbec, Marselan, Merlot, Petit Verdot, Pinot Grigio, Pinot Noir, Riesling Itálico, Riesling Renano, Ruby Cabernet, Sauvignon Blanc, Syrah, Tannat, Tempranillo (Tinta Roriz, Aragonez), Touriga Nacional, Trebbiano (EMBRAPA, 2020b).

Historicamente com respeito às cultivares plantadas na região, observa-se que na região grande parte da produção está focada em uvas tintas, especialmente ‘Merlot’, ‘Tannat’ e ‘Cabernet Sauvignon’, observando áreas de uvas brancas, onde encontra-se ‘Chardonnay’, ‘Sauvignon Blanc’, ‘Gewurztraminer’ e também outras tintas, como ‘PinotNoir’, está bastante empregada para a produção de espumantes, além de ‘Touriga Nacional’, ‘Tempranillo’, ‘Marselan’, ‘Cabernet Franc’, entre outras.

1.3 Cultivar Merlot

A cultivar Merlot tem significativa importância na região é cultivada desde 1920. É a segunda mais produzida no estado do Rio Grande do Sul, ficando atrás somente da cultivar Cabernet Sauvignon. Esta cultivar de origem francesa está popularmente associada aos grandes vinhos de Saint-Émilion e Pomerol, e seu cultivo está espalhado em todos os polos vitícolas do mundo.

1.4 Poda Verde na modalidade de desfolha

O conhecimento dos fatores que afetam a captação e aproveitamento da radiação solar pela videira pode determinar um melhor uso da mesma em seus processos fisiológicos, resultando em produção de maior peso de frutos e com melhor composição físico-química dos mesmos. A otimização destes, levará a melhores resultados agrônômicos no cultivo da videira (GIOVANNINI, 2004). A desfolha visa melhoria da sanidade e da qualidade das uvas, através de uma alteração do microclima ao nível dos cachos. Esta técnica é apregoada por algumas vinícolas das diferentes regiões vitícolas mundiais, com o objetivo de obter uvas tintas de maior qualidade. A desfolha está intimamente ligada a fotossíntese que é o processo pelo qual as plantas sintetizam compostos orgânicos a partir de substâncias inorgânicas em presença da luz solar.

1.5 Vinho Merlot

O vinho Merlot apresenta aspecto muito bom, devido, principalmente, à coloração vermelho-violáceo. Quanto ao olfato, não apresenta aroma pronunciado típico como ocorre com o Cabernet Sauvignon. Gustativamente, ele impressiona pelo equilíbrio e maciez (RIZZON e MIELE, 2003). Segundo Sousa (1969) a ‘Merlot’ produz um vinho tinto, leve de cor, agradável e franco, dos melhores que se fazem no Brasil.

O vinho Merlot apresenta aspecto muito bom, devido, principalmente, à coloração vermelho-violáceo. Quanto ao olfato, não apresenta aroma pronunciado típico como ocorre com a 'Cabernet Sauvignon'. Gustativamente, ele impressiona pelo equilíbrio e maciez (RIZZON e MIELE, 2003).

Segundo Zocche (2016), ao estudar as características físico-químicas de vinhos das variedades Merlot, Cabernet Sauvignon e Tannat, verificou-se que a cultivar Merlot, produzida na região da Campanha, em geral, tem apresentado baixos índices de cor, pH e polifenóis totais.

1.6 Compostos fenólicos

Os compostos fenólicos presentes na composição dos vinhos são responsáveis pela cor (antocianinas), estrutura (antocianinas e taninos condensados) e adstringência (flavonóis), sendo esta última atribuída aos taninos pouco polimerizados. São moléculas que desempenham diversas funções na uva e nos vinhos e estão diretamente relacionadas à qualidade dos vinhos.

A película e a semente são as principais áreas de acumulação de compostos fenólicos. As antocianinas e as flavonas estão localizadas nos vacúolos das células da película (no caso das cultivares tintoriais, também se deposita nos vacúolos da polpa). Os taninos são mais abundantes nas sementes do que nas películas. A evolução dos teores de compostos fenólicos é para obtenção de uvas de qualidade. Na mudança de cor da uva, os taninos já estão presentes em aproximadamente 50% do seu teor total. Pouco antes da maturação, atinge o máximo durante ou após a maturação (GIOVANNINI, 2014).

1.7 Antocianinas

Os compostos fenólicos de maior interesse enológico, especialmente nos vinhos tintos, são as antocianinas, responsáveis pela cor e os taninos, relacionados ao sabor e potencial de envelhecimento. Ademais, são um grupo extremamente amplo e complexo, são resultantes do metabolismo especializado das plantas, e conferem à planta resistência a patógenos e predadores além de atrair polinizadores (BRAVO, 1998).

Os polifenóis estão divididos em dois grupos, que são os flavonóides e não-flavonóides, sendo o primeiro grupo o que engloba os taninos e antocianinas e no segundo estão os estilbenos e os ácidos hidroxicinâmicos (MONTEALEGRE et al., 2006). Em uvas, as antocianinas estão presentes nas formas mono e diglicosídeos. A forma monoglicosídica é mais abundante em variedades *Vitis vinifera* e os diglicosídeos estão presentes em variedades americanas e na maioria das híbridas (RIBÉREAU-GAYON, 2006). O acúmulo de antocianinas na baga tem início no momento de mudança de cor até um ponto máximo, seguido de um pequeno decréscimo (VIGARA, 2010).

1.8 Taninos

Taninos são moléculas altamente hidroxiladas e podem formar complexos insolúveis com carboidratos e proteínas. Esta propriedade é a responsável pela adstringência dos vinhos, pois os taninos da bebida reagem com as proteínas da saliva (BRAVO, 1998). Os compostos fenólicos têm a importância por ser responsáveis pela cor (antocianinas), estrutura (antocianinas e taninos compensados), adstringência (flavonóis), sendo esta última atribuída à os taninos pouco polimerizados (GONZALEZ-MANZANO et al., 2004).

O tanino está presente no fruto desde a mudança de cor da baga. São polímeros das flavonas. Na uva, aparece tanto na película como nas sementes, além de estar presentes no engaço. A formação dos taninos acompanha a formação dos açúcares. Os frutos verdes contêm grandes quantidades de tanino, que vão sendo hidrolisados durante o amadurecimento e mesmo durante o armazenamento.

Na uva madura, os taninos se encontram, fundamentalmente nos engaços e nas sementes. Os taninos contribuem com parte do sabor das uvas e dos vinhos. No vinho encontram-se taninos formados de 2 a 10 monômeros, que influem na qualidade da cor. O grau de condensação dos taninos é responsável pela sua qualidade gustativa (GIOVANNINI, 2014).

Como a região da Campanha ainda é uma área produtora recente se comparada a outras zonas vitivinícolas mundiais, faz-se necessária a pesquisa acerca de variedades e métodos de manejo que aumentem a qualidade das que já estão em produção. A busca por essas melhorias vai ao encontro do fato de que a viticultura e a enologia são áreas do conhecimento totalmente interligados e dependentes entre si, pois um grande vinho somente pode ser elaborado a partir de uma uva de alta qualidade e com a aplicação dos melhores conhecimentos enológicos disponíveis.

Potter et al., (2010), realizou um trabalho de desfolha na Região da Campanha com a cultivar Cabernet Sauvignon, a qual apresenta características similares quanto as características estudadas neste trabalho à cultivar Merlot, e concluiu que a desfolha favorece o incremento de cor entre outros índices.

Nesse contexto, entendendo que há a necessidade de avaliar o potencial desta cultivar na Campanha Gaúcha, foram idealizados estudos regionais sobre os efeitos da desfolha sobre a cv. Merlot na Campanha Gaúcha. O conhecimento dos fatores que afetam a captação e aproveitamento da radiação solar pela videira pode determinar um melhor uso da mesma em seus processos fisiológicos, resultando em produção de maior peso de frutos e com melhor composição físico-química dos mesmos.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi o de avaliar os efeitos da técnica de desfolha sobre as características físico-químicas da uva e do vinho na cv. Merlot da região da Campanha.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas uvas 'Merlot', Clone Rauchedo 8, enxertado em 'Paulsen 1103', colhidas em um vinhedo comercial situado na localidade de Olhos D'Água, interior do município de Bagé, Região da Campanha Gaúcha, no Rio Grande do Sul (RS). A altitude do vinhedo é de 352m, tendo como coordenadas geográficas 31°13'49.16" Sul e 53°58'58.72" Oeste. O vinhedo possui 12 anos de implantação.

As plantas são conduzidas em espaldeira, poda cordão esporonado com espaçamento de 3,30m entre linha e 1,20m entre plantas. A altura do primeiro arame é de 1m e a altura do dossel vegetativo é 1,5m. As linhas têm orientação Norte-Sul.

O clima da região é temperado do tipo subtropical, com verões relativamente quentes e secos. Os índices médios dos principais dados climáticos são: Temperatura do ar – 17,8°C; Precipitação pluviométrica – 1.388mm; Umidade do ar – 76%; insolação – 2.372h (MIELE e MIOLO, 2003). O solo da área do vinhedo é denominado Santa Tecla e se caracteriza por pH 5, teor de argila de 24%, 1,2% de matéria orgânica, 3,5 mg/dm³ de P e 80 mg/dm³ de K.

O delineamento do experimento foi em blocos inteiramente casualizados, as unidades experimentais foram constituídas por intervalos com 5 plantas em cada tratamento, com três repetição cada, distribuídos alternadamente em onze das treze diferentes linhas da cultivar, não foram usadas as linhas externas e nem os intervalos das extremidades das linhas. Seis tratamentos de desfolha foram implantados com variações no estágio produtivo da videira e posição solar. A desfolha foi realizada nos estádios, de acordo com Eichorn & Lorenz (1977), 29, grão chumbinho, dia 23/11/2013 e 35, início da maturação (mudança de cor), dia 16/01/2014.

Foram instalados os seguintes tratamentos: desfolha no estágio 29, lado leste e sol da manhã (DGL), desfolha no estágio 29 ao lado oeste e sol da tarde (DGO), desfolha no estágio 29 nos dois lados (DGLO), desfolha no estágio fenológico 35, lado leste (DML), desfolha no estágio fenológico 35, lado oeste (DMO), desfolha no estágio 35 dos dois lados (DMLO) e um tratamento controle sem desfolha, Testemunha (T). A desfolha consistiu na retirada de todas as folhas abaixo do cacho, e acima o suficiente para expor o cacho a radiação solar do sol da manhã, da tarde ou aos dois conforme o tratamento (Figuras 1 e 2).



Figura 1 – Unidades experimentais a campo com desfolha da cultivar Merlot, tratamento, desfolha do lado oeste no estágio fenológico mudança de cor (DMO).

Fonte: do autor.



Figura 2 – Unidades experimentais a campo com desfolha da cultivar Merlot, tratamento, desfolha do lado leste e oeste no estágio fenológico mudança de cor (DMLO).

Fonte: do autor.

As uvas foram colhidas no dia 09/03/2014 e enviadas a vinícola experimental da UNIPAMPA/Campus Dom Pedrito. Os experimentos foram realizados em garrações de vinho de 20 litros. Após desengace e esmagamento, foi realizada a sulfitação ($0,15 \text{ g L}^{-1}$ de metabissulfito de potássio para cada unidade experimental), e adição de uma enzima pectolítica adequada particularmente para elaboração de vinhos tintos – Colorpect VC-R® ($0,03 \text{ g L}^{-1}$ de enzimas por unidade experimental). Também foi feita a adição de uma levedura seca ativa MAURIVIN PDM®, com características aromáticas médias, do tipo *Saccharomyces cerevisiae*, segundo sua ficha técnica, é adequada para fermentações em baixas temperaturas, entre 8 a 15 °C ($0,3 \text{ g L}^{-1}$ de levedura para cada unidade experimental), durante os três primeiros dias do processo de maceração, foram feitas duas remontagens suaves, sendo uma pelo período da manhã e outra pela tarde, após o terceiro dia, foram feitas apenas uma remontagem por dia, até o período de dias de cada tratamento, todo o processo de maceração foi feito sob temperatura controlada, em um dos laboratórios da própria universidade, a temperatura média que os tratamentos foram submetidos variou entre 18 a 22 °C aproximadamente.

Cada unidade experimental obteve um rendimento médio de 10 litros, após o descube os vinhos foram trafegados para garrações de 5 litros. Após fermentação alcoólica, os vinhos foram armazenados em garrações de 5 litros e, ao final da fermentação malolática, foram engarrafados em garrafas de 750ml.

As análises foram realizadas no laboratório de TPOA e no LABORE (Laboratório de Enoquímica) da Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito. As análises foram realizadas na chegada da uva, no início da fermentação alcoólica e outras duas análises físico-químicas no vinho, com 30 e 240 dias após a inoculação das leveduras.

As análises físico-químicas iniciais foram realizadas utilizando-se o equipamento Winescan. Este equipamento utiliza a espectroscopia vibracional de infra-vermelho (FT-IR, Four transform infrared) para realizar as análises multiparamétricas, com a qual se obtém um amplo espectro de observação, representados por 1060 comprimentos de ondas. Teor de polifenóis totais, tonalidade e intensidade de cor foram determinados por metodologia segundo Ribéreau-Gayon (1965).

Foi utilizado o programa Assistat para as análises de variância que foram realizadas através do teste Tukey com significância de 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que a desfolha promoveu diferenças significativas na composição físico-químicas no vinho (Tabela 1).

As análises físico-químicas do vinho demonstram que o tratamento T apresentou o menor resultado pra acidez total e maior pH. Este resultado vai ao encontro dos resultados obtidos por Macedo (2012) e Manfroi et al. (1997). Em todos tratamentos aonde foi realizada desbrota o comportamento da acidez e pH do vinho foram similares.

Tratamentos	Etanol V/V	pH	Acidez Total(g L ⁻¹) em Ac. T	IPT	Ant. Totais (mg L ⁻¹)	Intensidade Cor	Tonalidade
T	11,3 b	3,7 a	5,7 b	0,286 b	310,4 ab	0,419 c	0,837 a
DGO	11,3 b	3,6 b	6,7 a	0,335ab	297,4 b	0,502 bc	0,762 b
DGL	11,6 ab	3,6 b	6,8 a	0,342 a	311,1 ab	0,576 abc	0,722 b
DGLO	11,6 ab	3,5 b	6,8 a	0,353 a	345,0 ab	0,586 ab	0,715 b
DML	11,9 a	3,6 b	6,8 a	0,373 a	335,4 ab	0,670 a	0,711 b
DMO	11,7 ab	3,6 b	6,7 a	0,355 a	332,9 ab	0,560 abc	0,765 b
DMLO	11,6 ab	3,6 b	6,5 a	0,363 a	326,1 ab	0,576 abc	0,761 b

Tratamentos: T = testemunha; DGO = desfolha no estágio grão chumbinho ao lado oeste; DGL = desfolha no estágio grão chumbinho no lado leste; DGLO = desfolha no estágio grão chumbinho nos dois lados; DML = desfolha no estágio fenológico mudança de cor lado leste; DMO = desfolha no estágio fenológico mudança de cor lado oeste; DMLO = desfolha no estágio fenológico mudança de cor dos dois lados. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1 – Análises físico-químicas do vinho Merlot em resposta aos diversos tratamentos de desfolha na Região da Campanha. Safra 2013/2014.

Fonte: do autor

O tratamento T teve os menores valores em polifenóis totais, o que está de acordo com Potter et al., (2010) e Macedo (2012). O mesmo apresentou a maior tonalidade de cor, isso se deve um aumento significativo da cor amarela (DO 420), o que sugere que a falta da insolação no cacho provoca este aumento (Figura 3). Já o tratamento DML apresentou os maiores resultados, o que vai de encontro com o trabalho de Vigara (2010), o qual afirma que o acúmulo de antocianinas na baga tem início no momento de mudança de cor até um ponto máximo, seguido de um pequeno decréscimo. Os maiores valores referente à polifenóis totais e antocianinas totais, evidenciando que a exposição dos cachos a sol da manhã na mudança de cor permite um incremento significativo de compostos fenólicos (Figura 4). O para o parâmetro teor alcoólico o tratamento DML obteve o maior resultado e relação ao tratamento T, discordando em partes Potter et al., (2010), mas concordando com Macedo (2012). Dessa forma evidencia-se que, em via de regra, a desfolha contribui de forma significativa para qualidade da uva e do vinho tintos aumentando os compostos fenólicos, o teor alcoólico, acidez total e reduzindo o pH. Conclui-se que a desfolha influi de maneira importante a matriz polifenólica da uva sendo o tratamento DML com a maior diferença positiva.

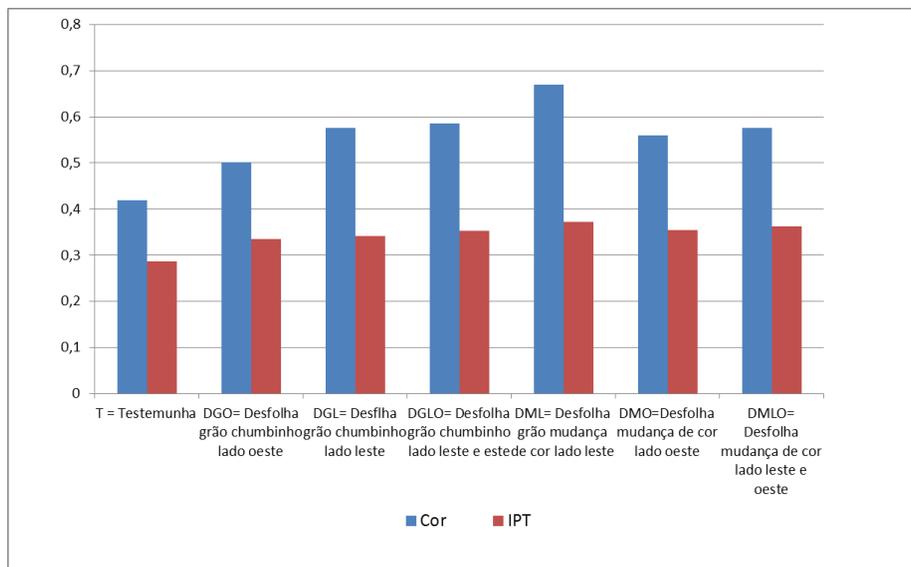


Figura 3 – Resultados da cor e polifenóis totais do vinho Merlot de uvas submetidas a diferentes tratamentos de desfolha safra 2013/2014.

Fonte: do autor

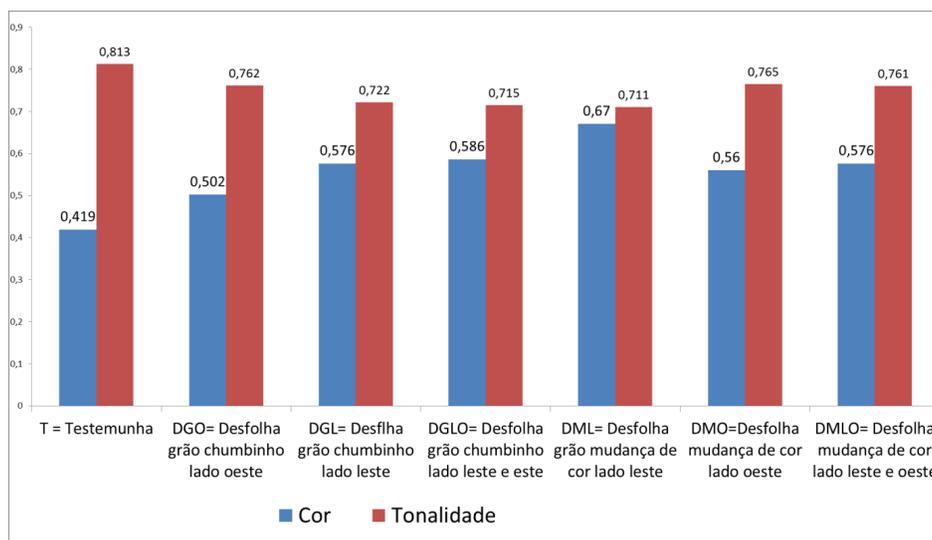


Figura 4 – Resultados da cor e tonalidade do vinho Merlot de uvas submetidas a diferentes tratamentos de desfolha safra 2013/2014.

Fonte: do autor

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente trabalho observou-se que a desfolha contribui de forma significativa no vinho da cultivar Merlot produzida na Região da Campanha Gaúcha, agora parte desta região conhecida como IP Campanha Gaúcha (Vinhos da Campanha Gaúcha). Dessa forma a desfolha poderá ser utilizada como uma ferramenta pelos vitivinicultores para melhorar ainda mais a qualidade do vinho 'Merlot' da região, pois além de incrementar a cor, aumenta os compostos fenólicos e o teor alcoólico.

REFERÊNCIAS

BRAVO, L. **Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance.** *Nutritionreviews*, v. 56, n. 11, p. 317-333, 1998.

EICHHORN, K.W.; LORENZ, D.H. **Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe: Anwendungstermine d. Pflanzenschutzmittel; Sonderdr. aus „Der deutsche Weinbau“.** Deut.: Pflanzenschutz. (1977).

EMBRAPA. **Indicações Geográficas de Vinhos do Brasil.** In: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/indicacoes-geograficas-de-vinhos-do-brasil>. Acesso em julho de 2020a.

EMBRAPA. **Ciência ajuda vinho da campanha Gaúcha a conquistar Indicação Geográfica.** In: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52668635/ciencia-ajuda-vinho-da-campanha-gaucha-a-conquistar-indicacao-geografica>. Acesso em julho de 2020b.

GIOVANNINI, E. **Viticultura: gestão para qualidade.** Porto Alegre: Editora Renascença, 2004. 104pg.

GIOVANNINI, E. **Manual de Viticultura.** Porto Alegre: Editora Bookman, 2014. 253pg.

GONZÁLEZ-MANZANO, S.; RIVAS-GONZALO, J.C.; SANTOS-BUELGA, C. **Extraction of flavan-3-ols from grape seed and skin into wine using simulated maceration.** *Analytica Chimica Acta*, v. 513, n. 1, p. 283-289, 2004.

MACEDO, A.G.F.; SILVA, G.G.; OLIVEIRA, J.B.; PEREIRA, G.E.; LEÃO, P.C.S.; BIASOTO, A.C.T. **Efeito da desfolha e desponte de ramos de videira sobre a qualidade de vinhos 'Syrah' elaborados no Submédio do Vale do São Francisco no ano de 2011.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012.

MANFROI, V.; MIELE, A.; RIZZON, L.A.; BARRADAS, C.I.N.; MANFROI, L. **Efeito de diferentes épocas de desfolha e de colheita na composição do vinho Cabernet Sauvignon.** *Ciência Rural*, v. 27, n. 1, 1997.

MIELE, A.; MIOLO, A. **O sabor do vinho.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003.

MONTEALEGRE, R.R.; PECES, R.R.; VAZMEDIANO, J.L.CH.; GASCUEÑA, J.M.; ROMERO, E.G. **Phenolic compounds in skins and seeds of ten grape *Vitis vinifera* varieties grown in a warm climate.** *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 19, n. 6, p. 687-693, 2006.

PÖTTER, G.H.; DAUDT, C.E.; BRACKMANN, A.; LEITE, T.T.; PENNA, N.G.. **Desfolha parcial em videiras e seus efeitos em uvas e vinhos Cabernet Sauvignon da região da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil**. Ciência Rural, v. 40, n. 9, p. 2011-2016, 2010.

RAUSCEDO, Vivai Cooperativi. **Catálogo geral das castas e dos clones de uva de vinho e de mesa**. Rauscedo (Itália): Studio Fabbro, 2014.

RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. **Dosage des anthocyanes dans les vins rouge**. Bulletin de la Societé Chimique de France, Paris, v.9, 1965.

RIBÉREAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONECHE, B.; LONVAUD, A.. **Handbook of Enology, The microbiology of wine and vinifications**. John Wiley& Sons, 2006.

RIZZON, L.A.; MIELE, A. **Avaliação da cv. Merlot para elaboração de vinho tinto**. Ciência e tecnologia de alimentos, v. 23, n. supl, 2003.

SILVEIRA, J.M. **Influência da desfolha na qualidade de uvas 'Merlot' produzida na região da Campanha Rio Grande do Sul, Brasil**. TCC: Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Dom Pedrito, RS. 2014. 51p.

SOUSA, J.S.I. **Uvas para o Brasil**. São Paulo: Edições Melhoramento. 1969.

VIGARA, J.J.M.; AMORES, R.A.P. **Química enológica**.1ª ed. Madri: Mundi-Prensa, 2010.

ZOCHE, R. G. S. et al. **Wine characterization from Merlot, Tannat and Cabernet Sauvignon grapes of the Campanha Region of RS, harvested in two maturation stages**. International Journal of Current Research, v. 8, n. 6, p. 33078-33086, 2016.

CAPÍTULO 7

PRODUÇÃO DE UVAS SEM SEMENTES NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Data de aceite: 01/09/2020

Patrícia Coelho de Souza Leão

Petrolina, PE

RESUMO: A produção de uva sem sementes no semiárido brasileiro avançou nas duas últimas décadas promovendo o crescimento do consumo de uvas no mercado interno e consolidando a posição da uva entre as principais frutas exportadas pelo Brasil. Entre os principais desafios tecnológicos, destaca-se a adaptação de cultivares de uvas sem sementes às condições semiáridas do Submédio do Vale do São Francisco, reunindo um conjunto de características agrônomicas superiores tais como produtividades elevadas e estáveis para produção em duas safras por ano, alta fertilidade de gemas, cachos e bagas com tamanho adequado, textura firme, crocante, equilíbrio adequado entre teor de açúcares e acidez e sabor agradáveis. A maior oferta de novas cultivares de uvas sem sementes têm despertado o interesse do consumidor pela diversidade de forma de bagas, cores e sabores. Uvas com sabor especial ou exótico, classificadas como tipo gourmet, são ofertadas em volumes crescentes no mercado interno e externo. Atualmente são cultivadas um número superior a vinte cultivares de uvas sem sementes no Submédio do Vale do São Francisco desenvolvidas pela Embrapa e empresas privadas internacionais de melhoramento genético. A diversificação de

cultivares trouxe novos desafios tecnológicos ao setor produtivo relacionados ao desenvolvimento de sistemas de produção que permitam a expressão do potencial máximo de produtividade e qualidade para cada cultivar.

PALAVRAS-CHAVE: Videira, *Vitis* sp., cultivares, viticultura tropical.

SEEDLESS TABLE GRAPE PRODUCTION IN THE BRAZILIAN SEMI ARID

ABSTRACT: Seedless table grape production in the Brazilian semiarid has advanced over the past two decades promoting the growth of grape consumption in the domestic market, and strengthening the grape's position among the main fruits exported by Brazil. Among the main technological challenges, we highlight the adaptation of seedless table grape cultivars to the semi-arid conditions of the São Francisco Valley, bringing together a set of superior agronomic characteristics such as high and stable yields in two crops per year, high fertility of buds, bunches and berries of adequate size, firm, crunchy texture, grapes with an appropriate balance between sugar and acid content and pleasant flavor. The offer of new seedless table grape cultivars is growing, increasing consumer interest in the diversity of berry shapes, colors and flavors. Grapes with special or exotic flavor classified as a *gourmet* type are offered in increasing volumes in the domestic and foreign markets. Currently, more than twenty of seedless table grapes cultivars are grown in the São Francisco Valley developed by Embrapa and private international genetic companies. The

diversification of cultivars has brought new technological challenges for the productive sector related to the development of production systems that allow the expression of the maximum potential of productivity and quality for each cultivar.

KEYWORDS: Grapevine, *Vitis* sp., cultivars, tropical viticulture.

1 | INTRODUÇÃO

A viticultura destaca-se como uma das mais importantes cadeias produtivas da agricultura irrigada no Nordeste brasileiro, sendo que, em 2018, 31% da produção nacional e 14% da área cultivada estão concentrados no Submédio do Vale do São Francisco (IBGE 2020).

Ao longo da última década ocorreu substituição de cultivares de uvas de mesa, mas não houve ampliação significativa das áreas cultivadas. Segundo o IBGE (2020), os volumes produzidos na região passaram de 232,8 mil toneladas em 2004 para 469,8 mil toneladas em 2018, um incremento de mais de 50%, enquanto a área cultivada, que em 2018 foi 10.068 ha, apresentou um crescimento neste mesmo período de 23%. Aumento de volumes produzidos em menor área cultivada foi possível pela utilização de cultivares de uvas sem sementes produtivas e adaptadas para a produção de duas safras por ano que, associadas a outras tecnologias adotadas no sistema de produção, permitiram aumentar a produtividade e assegurar a qualidade da uva.

A uva é a terceira fruta na pauta de exportações do Brasil, atrás da manga e do melão e o Submédio do Vale do São Francisco responde por 99% do total das exportações brasileiras dessa fruta desde o ano de 2002, com volumes que atingiram 45 mil toneladas em 2019 (COMEXTAT, 2020). Além da sua importância econômica, o cultivo da videira tem relevante papel social, pois gera até cinco empregos diretos por hectare. Em 2018, a uva e manga foram responsáveis pela criação de 100 mil empregos, segundo informações do Sindicato dos Produtores Rurais de Petrolina, sendo que a uva ocupou nos últimos anos o 1º lugar na criação de novos postos de trabalho com 4.800, 4.410 e 4.540 empregos gerados nos anos de 2016, 2017 e 2018, respectivamente (BARBOSA, 2019).

Cada mercado apresenta preferências particulares que definem a decisão de compra de seus consumidores. Por exemplo, estudos publicados recentemente sobre as preferências do setor produtivo de uvas de mesa na China apontaram que a produtividade elevada, resistência a doenças, boa conservação pós-colheita, teor elevado de açúcares, bagas grandes ovaladas de cor vermelho intenso e negra, bem como sabor moscatel, são importantes atributos para adoção de novas cultivares de uvas de mesa, enquanto a ausência de sementes foi mencionada como uma característica de menor importância naquele país (WANG et al., 2017). Entretanto, esta é uma característica de grande importância na maioria dos países consumidores de uvas e um dos mais importantes objetivos no melhoramento genético de uvas de mesa (TÖPFER et al., 2011).

21 CULTIVARES DE UVAS DE MESA SEM SEMENTES

Um dos principais fatores limitantes ao crescimento das exportações pelo Submédio do Vale do São Francisco em meados da década de 1990 foi a produção concentrada em cultivares de uvas de mesa com sementes, especialmente na cultivar Italia. A necessidade de introdução, adaptação e viabilização técnica e econômica de cultivares de uvas sem sementes tornou-se, naquela época, o maior desafio para produtores, empresas e instituições de pesquisa. As pesquisas realizadas pela Embrapa Semiárido e instituições parceiras visando a introdução e avaliação de novas cultivares foi intensificada a partir de 1994.

As primeiras cultivares de uvas sem sementes comerciais ‘Thompson Seedless’, ‘Sugraone’ e ‘Crimson Seedless’ apresentaram características limitantes como baixa fertilidade de gemas, baixa produtividade, sensibilidade à rachadura de bagas e doenças, e produção concentrada em uma safra por ano com elevado grau de risco.

A redução significativa na rentabilidade econômica da produção de uvas dessas cultivares, consequência do alto custo de produção, perdas de safras causadas por chuvas e doenças, aliadas à cenários econômicos instáveis, trouxeram um segundo desafio para o setor produtivo e instituições de pesquisa: a necessidade de introduzir e desenvolver novas cultivares adaptadas para a produção de duas safras por ano e com produtividades elevadas e estáveis.

Deste modo, nesta última década, foram observadas grandes mudanças na cadeia produtiva de uvas de mesa, destacando-se a diversificação de cultivares e aumento da oferta de uvas sem sementes no mercado interno. Atualmente é cultivado um número superior a 20 cultivares de uvas de mesa desenvolvidas pela Embrapa e empresas privadas internacionais de melhoramento genético. As cultivares de uvas de mesa estrangeiras introduzidas na região têm um papel importante nas mudanças observadas no sistema de produção, com impacto positivo na rentabilidade econômica e fortalecimento da cadeia produtiva. Entretanto, a falta de adaptação de uma parte das seleções e cultivares às condições ambientais do semiárido tropical, a suscetibilidade à doenças, o custo da licença (*royalties*) para a sua produção e as restrições quanto ao tamanho das áreas cultivadas e número de empresas licenciadas, impostas pelas empresas privadas de melhoramento, enfatizam necessidade de independência tecnológica do país por meio do desenvolvimento de cultivares de uvas de mesa brasileiras e adaptadas às condições ambientais das principais regiões produtoras.

Vale a pena destacar a importância das seguintes cultivares desenvolvidas por diferentes empresas internacionais de melhoramento genético, encontradas no Submédio do Vale do São Francisco e nos principais países produtores de uvas de mesa:

- Uvas brancas: Arra 15[®](Grapa), Sugar Crisp[®], Sweet Globe[®], Cotton Candy[®] (International Fruit Genetics – IFG) e Autumm Crisp[®] (Sun Word)

- Uvas vermelhas: Sweet Celebration[®], Candy Snaps[®] (IFG), Timco[®] (Sheegene), Scarlotta Seedless[®] (Sun World)
- Uvas negras: Sweet Sapphire[®] (IFG), Sable[®], Midnight Beauty[®] (Sun World).

Estas são citadas como exemplos, uma vez que mais de 70 cultivares desenvolvidas por estas empresas estão disponíveis para produtores licenciados.

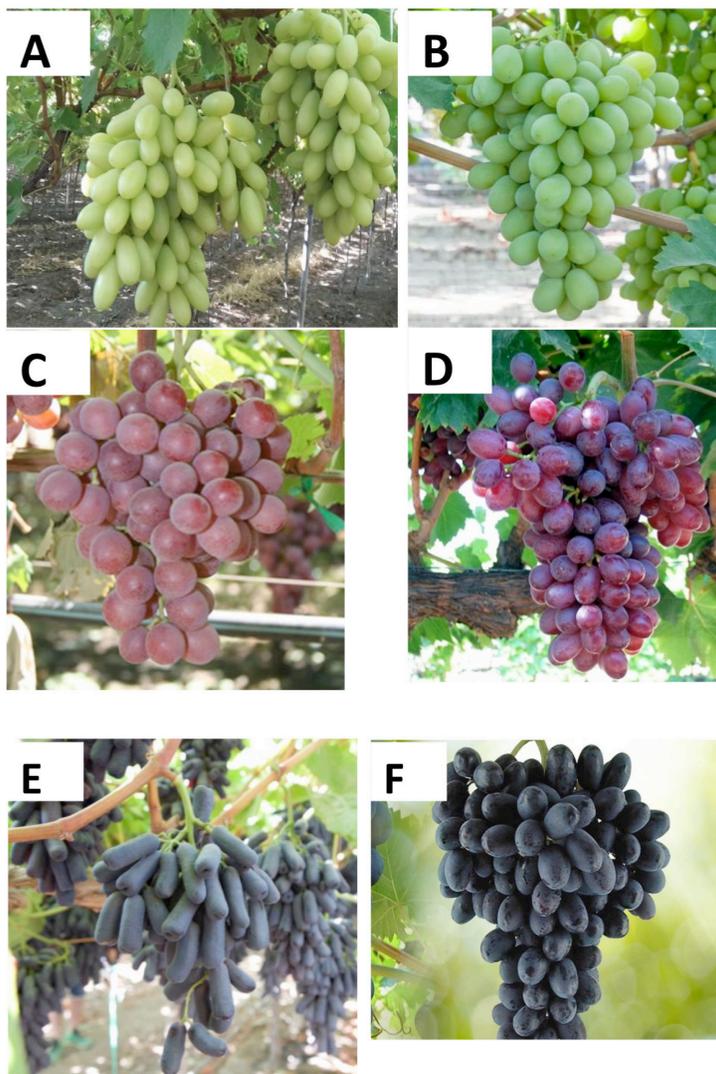


Figura 1. Cachos de uvas de cultivares de programas privados internacionais de melhoramento genético: Arra 15[®] (A), Sugar Crisp[®] (B), Sweet Celebration[®] (C), Scarlotta Seedless[®] (D), Sweet Sapphire[®] (E) e Midnight Beauty Seedless[®] (F). Fotos: Patrícia Coelho de Souza Leão (A), IFG (B, C e E) e Sun World (D e F)

A seguir é apresentada uma breve descrição das cultivares de uvas de mesa desenvolvidas pela Embrapa, às quais são cultivares protegidas e públicas, ou seja: estão disponíveis para todos os produtores que podem adquirir as mudas em viveiros credenciados pela Embrapa.

BRS Vitória

A cultivar BRS Vitória foi desenvolvida pelo programa de melhoramento genético da Embrapa e recomendada para cultivo em 2012 (MAIA et al., 2012), adaptando-se às condições tropicais semiáridas do Submédio do Vale do São Francisco. As videiras apresentam alta fertilidade de gemas, produtividade médias de 50 a 60 ton/ha/ano, moderada tolerância ao míldio (*Plasmopora viticola*), cachos e bagas de tamanho médio (Figura 2), teor de sólidos solúveis acima de 19°Brix e acidez titulável entre 0,6 a 0,8 g de ácido tartárico/100mL (LEÃO; LIMA, 2016).

A área cultivada no Submédio do Vale do São Francisco avançou rapidamente nos últimos cinco anos, estimando-se atualmente área superior a 2.000ha, destacando-se como a mais importante cultivar de uva de mesa desenvolvida pela Embrapa e ainda uma das mais importantes uvas sem sementes cultivadas no Brasil. A cultivar BRS Vitória tem despertado interesse dos consumidores nos mercados interno e externo pelo sabor especial e agradável, sendo muito apreciada em mercados especializados de uvas tipo *gourmet*.



Figura 2. Cacho de uva 'BRS Vitória'. Foto: Patrícia Coelho de Souza Leão

BRS Ísis

A cultivar BRS Isis foi lançada em 2013 (RITSCHER et al., 2013) e caracteriza-se como uma uva de mesa de cor vermelha e traços de sementes grandes (Figura 3). No Vale do Submédio São Francisco, a duração média do ciclo de produção foi de 127 dias da poda até a colheita, podendo ser classificada como uma cultivar de ciclo tardio.

As videiras são vigorosas, apresentam índices de fertilidade de gemas elevados com médias de 1,17 cachos.broto⁻¹ no porta-enxerto IAC 313 e 1,01 cachos.broto⁻¹ sobre 'SO4', produtividades em torno de 60 ton/ha/ano (LEÃO et al. 2016).

Os cachos têm tamanho mediano e formato cilíndrico-alado ou cilíndrico com massa em torno de 400 g. As bagas tem forma elíptica larga com dimensões em torno de 28mm X 20mm que podem variar de acordo com o porta enxerto e manejo do vinhedo. As bagas apresentam película grossa, polpa firme e incolor e sabor neutro.

As uvas devem ser colhidas com teor de sólidos solúveis (SS) a partir de 16°Brix e acidez titulável (AT) entre 0,4 à 0,6 g.100mL⁻¹. Estes valores correspondem à relação SS/AT acima de 25, evidenciando sabor agradável (LEÃO et al., 2016). Por outro lado, algumas características indesejáveis são o desenvolvimento de sementes e a sensibilidade a rachadura de bagas quando ocorrem chuvas na fase final de maturação da uva.



Figura 3. Cacho de uva 'BRS Ísis'. Foto: Embrapa

BRS Tainá

A cultivar BRS Tainá será lançada e recomendada para cultivo na região do Submédio do Vale do São Francisco no segundo semestre de 2020. Esta é a primeira cultivar de uva de mesa desenvolvida pela Embrapa realizando-se todas as etapas do melhoramento genético em condições semiáridas. Portanto, é considerada a primeira cultivar brasileira “sertaneja”.

As videiras são vigorosas, apresentam fertilidade intermediária de gemas em torno de 0,6 à 0,7 cacho.broto⁻¹ e produtividades médias de 50 ton/ha/ano. Os cachos têm tamanho médio, formato cônico, medianamente compacto e pedúnculo curto (Figura 4). Por sua vez, as bagas tem tamanho médio (26mm X 20mm), forma elipsóide-larga, cor verde amarelada, aderência moderada ao pedicelo, película fina, textura da polpa firme e crocante, sabor neutro e sementes rudimentares minúsculas (LEÃO et al. 2020).



Figura 4. Cacho de uva ‘BRS Tainá’. Foto: Patrícia Coelho de Souza Leão

O principal problema apresentado pela cultivar BRS Tainá foi a suscetibilidade à rachadura, que pode ocorrer a partir da base da baga, no ponto de inserção da caliptra ocorrendo em condições de excesso de água no solo, sendo necessário ajustar o manejo nutricional e de irrigação, determinando e controlando níveis adequados de umidade no solo.

BRS Clara

Cultivar de uva sem sementes desenvolvida pela Embrapa Uva e Vinho e lançada em 2003 (CAMARGO et al., 2003).

No Submédio do Vale do São Francisco, o ciclo fenológico desde a poda até a colheita foi aproximadamente de 100 dias o que caracteriza 'BRS Clara' como cultivar precoce.

As videiras são vigorosas, apresentam elevada fertilidade de gemas e produtividade entre 40 à 50 ton/ha em duas safras ao ano. Os cachos apresentam tamanho médio com massa em torno de 350g, formato cônico, às vezes alado e pedúnculo longo. As bagas são pequenas (21mm X 15mm), elípticas, verde amareladas, tem película de espessura média, polpa incolor, textura firme e crocante, sabor neutro e adstringente. As sementes rudimentares são pequenas mas lignificadas e de cor marrom, portanto são perceptíveis ao cortar a baga. Apresentam tolerância a rachadura da baga quando a maturação e colheita ocorre em períodos de chuva.

As uvas da cultivar BRS Clara apresentam elevado potencial glucométrico, com teor de sólidos solúveis que variou entre 17 a 21°Brix e a acidez titulável de 0,43 a 0,86 g.100 mL⁻¹ em cinco ciclos de produção (LEÃO 2018). Recomenda-se que a colheita seja realizada com teor de sólidos solúveis entre 18 e 19°Brix e acidez titulável inferior a 0,8 g.100 mL⁻¹ para reduzir a forte adstringência das bagas que é uma das características negativas desta cultivar.



Figura 5. Cachos de uva 'BRS Clara'. Foto: Patrícia Coelho de Souza Leão

BRS Melodia

A cultivar 'BRS Melodia' foi recomendada pela Embrapa Uva e Vinho para cultivo na região sul do Brasil sob cobertura plástica (MAIA et al. 2019) e encontra-se em fase de validação no Submédio do Vale do São Francisco.

Constitui uma alternativa de uva de mesa sem sementes que atende a mercados de uvas do tipo *gourmet* pelo sabor especial de mix de frutas vermelhas.

A avaliação de seu comportamento agrônomo e qualidade da uva na região do Submédio do Vale do São Francisco encontra-se em fase inicial, portanto ainda não existem informações consolidadas pela pesquisa nesta região.

Entretanto as observações preliminares em campo demonstram o elevado potencial que esta cultivar apresenta pela sua elevada fertilidade de gemas, cachos e bagas de tamanho médio, cor rosada, e sabor especial e muito atrativo para o consumo in natura.

A sua recomendação para cultivo em condições semiáridas está prevista para 2021, quando os produtores poderão adquirir mudas nos viveiristas credenciados pela Embrapa.



Figura 5. Cachos de uva 'BRS Melodia'. Foto: Newton Matsumoto

3 | DESAFIOS E PERSPECTIVAS

A diversificação de cultivares e avanços na produção de uvas sem sementes observados na última década resultaram em impactos positivos no fortalecimento da cadeia produtiva. A oferta de novas cultivares consolidou o consumo de uvas sem sementes no

Brasil e reduziu os volumes importados, especialmente do Chile. Segundo informações da Seção de Economia e Desenvolvimento da CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo), principal entreposto de comercialização da fruta no país, de janeiro a junho de 2019, foram comercializadas 6,5 mil toneladas de uvas sem sementes brasileiras enquanto as importadas foram apenas 1,1 mil toneladas.

No mercado externo nota-se a tendência, a partir de 2019, de oferta regular de diferentes cultivares de uvas de mesa ao longo do ano, incluindo os meses do primeiro semestre em que a oferta é restrita nos mercados importadores (LIMA et al., 2019). Além disso, existe o interesse crescente pela diversidade, ou seja, uvas com diferentes formas, cores e principalmente sabores especiais e exóticos. Estas uvas tipo *gourmet* e destinadas a nichos de mercado apresentam forte tendência de crescimento. Entretanto, cultivares que apresentam cor branca, bagas grandes, firmes, crocantes, sabor neutro e agradável continuam sendo àquelas que encontram maior espaço no mercado externo. Do ponto de vista do produtor, a fertilidade de gemas e produtividades elevadas e estáveis são características imprescindíveis, mas a tolerância ou resistência as principais doenças que afetam a videira, ainda são objetivos a serem alcançados nas futuras cultivares de uvas de mesa, uma vez que as cultivares atuais não apresentam resistência a doenças.

A oferta de novas cultivares de uvas brasileiras e internacionais aumenta a competição entre cultivares, promovendo a rápida substituição daquelas com características indesejáveis e menor aceitação entre os consumidores, por outras com características superiores capazes de despertar interesse dos consumidores e alcançar preços mais elevados. Portanto, a viticultura tropical no semiárido apresenta um movimento dinâmico crescente que exige investimentos e esforços públicos e privados no desenvolvimento de sistemas de produção adaptados para as características genéticas e necessidades de cada cultivar.

Aspectos do sistema de produção como sistema de condução, cultivo protegido, espaçamento, porta-enxerto, tipos de poda, densidade de brotos e de cachos, uso de reguladores de crescimento, manejo de água e nutrientes, controle fitossanitário, determinação do ponto de colheita, e uso de tecnologias para aumentar a vida de prateleira precisam ser ajustados para cada uma das cultivares de uvas de mesa.

Por outro lado, Lima et al (2019) mencionam as demandas apontadas no Plano Nacional de Desenvolvimento da Fruticultura os quais são também os principais gargalos tecnológicos da viticultura tropical: promoção e certificação de mudas; desenvolvimento e uso de insumos e agentes de controle biológico/naturais; agregação de valor às frutas e seus derivados; redução de perdas em pós-colheita; desenvolvimento de novas embalagens e formas de comercialização atraentes ao consumidor; diversificação varietal; estruturação de observatórios, cadastros e bases de dados para tomada de decisão pelos atores das cadeias produtivas; ampliação do uso de ferramentas da fruticultura de precisão; mecanização na fruticultura e uso de equipamentos de apoio para o monitoramento, com

base na adoção de tecnologias da informação e do conhecimento; fortalecimento do uso intensivo de sistemas de alerta e tecnologias de mitigação de danos pela redução do impacto de riscos climáticos e perdas por fatores bióticos e abióticos associados ao clima; e desenvolvimento e promoção de indicações geográficas de frutas.

Os desafios tecnológicos apresentados ressaltam a importância da organização dos diferentes elos da cadeia produtiva, das associações e cooperativas de pequenos e médios produtores e o fortalecimento de parcerias entre instituições públicas e privadas para garantir o crescimento sustentável da produção de uvas de mesa no semiárido brasileiro.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, U. A.; NACHTIGAL, J. C.; MAIA, J. D. G.; OLIVEIRA, P. R. D. de; PROTAS, J. F. da S. BRS Clara: nova cultivar de uva de mesa branca sem semente. Bento Gonçalves:Embrapa Uva e Vinho, 2003. 4 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 46).

COMEXSTAT. Sistema de Estatísticas do Comércio Exterior. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>>. Acesso em: agosto de 2020.

BARBOSA, E. Fruticultura alavanca empregos no Vale do São Francisco. Folha de Pernambuco. <https://www.folhape.com.br/economia/fruticultura-alavanca-empregos-no-vale-do-sao-francisco/123315/>. Acesso em 22.06.2020.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Pesquisa Produção Agrícola Municipal. In: Sidra: sistema IBGE de Recuperação Automática. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: agosto de 2020.

LEÃO, P. C. de S.; BORGES, R. M. E.; MELO, N. F. de; BARBOSA, M. A. G.; LIMA, M. A. C. de; FLORES, R. C.; MARQUES, A. T. B. 'BRS Tainá': nova cultivar de uvas sem sementes de cor branca para o Vale do São Francisco. Petrolina:Embrapa Semiárido, 2020.

LEAO, P. C. de S.; NUNES, B. T. G.; SOUZA, E. M. C. de; REGO, J. I. de S.; NASCIMENTO, J. H. B. do. BRS Isis: new seedless grape cultivar for the tropical viticulture in Northeastern of Brazil. BIO Web of Conferences, v. 7, p. 1-4, oct. 2016. Edição do 39 World Congress of Vine and Wine, Bento Gonçalves, oct. 2016.

LEÃO, P. C. de S.; LIMA, M. A. C. de. Uva de mesa sem sementes 'BRS Vitória': comportamento agrônomo e qualidade dos frutos no Submédio do Vale do São Francisco. Embrapa Semiárido:Petrolina. Comunicado Técnico, 168. 5p. 2016.

LEAO, P. C. de S. Uva: adaptada ao cultivo Cultivar HF, v. 15, n. 108, p. 26-29, fav./mar. 2018.

LIMA, M. A. C. de; GUERRA, C. C.; BIANCHINI, F.; LEAO, P. C. de S. Pesquisa, desenvolvimento e inovação para a produção tropical de uvas para mesa, vinho e suco: situação atual e oportunidades. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2019. 62 p. il. (Embrapa Semiárido. Documentos, 293).

MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S.; CAMARGO, U. A.; SOUZA, R. T. de; GROHS, D. S.; FAJARDO, T. V. M. BRS Melodia: nova cultivar de uvas sem sementes, com sabor especial de mix de frutas vermelhas, recomendada para cultivo na Serra Gaúcha, em cobertura plástica. Bento Gonçalves:Embrapa Uva e vinho, 22 p. il., color., 2019. (Embrapa Uva e Vinho, Circular Técnica, 144).

MAIA, J.D.G.; RITSCHER, P.; CAMARGO, U.A.; SOUZA, R.T. de S.; FAJARDO, T.V.M.; NAVES, R. de L.; GIRARDI, C.L. 'BRS Vitória' Nova cultivar de uva de mesa sem sementes com sabor especial e tolerante ao míldio. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012, 12 p. il., color. (Embrapa Uva e Vinho, Comunicado Técnico, 126).

RITSCHER, P.S.; MAIA, J.D.G.; CAMARGO, U.A.; SOUZA, R.T. de; FAJARDO, T.V. M.; NAVES, R. de L.; GIRARDI, C.L. BRS Isis: nova cultivar de uva de mesa vermelha, sem sementes e tolerante ao míldio. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 20 p. il., color. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 143).

TÖPFER, R.; HAUSMANN, L.; HARST, M.; MAUL, R.; ZYPRIAN, E.; EIBACH, R. 2011. New Horizons for Grapevine Breeding. *Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology*, 5:1, 79-100.

WANG, Z.; ZHOU, J.; XU, X.; PERL, A.; CHEN, S.; MA, H. 2017. Adoption of table grape cultivars: An attribute preference study on Chinese grape growers. *Scientia Horticulturae* 216, 66–75.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JUAN SAAVEDRA DEL AGUILA - Brasileiro Naturalizado, nascido na Região Amazônica, especificamente na Cidade de “Iquitos”, Estado de “Loreto”, no Peru, formou-se Bacharel em Agronomia, pela “Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)” – Peru (1999) e, Engenheiro Agrônomo, também pela UNALM (2001). Exerceu atividades como Engenheiro Agrônomo por 5 anos. Após este período iniciou seus estudos de pós-graduação no Brasil, onde obteve os títulos de Mestre (2005) e Doutor (2009) em Agronomia - Área: Fitotecnia, pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ)/ Universidade de São Paulo (USP), e o estágio de pós-doutorado na ESALQ/USP (2012). Parte de seu Doutorado realizou no “Postharvest Laboratory, Horticulture and Forestry Sciences”, pertencente ao “Department of Primary Industries and Fisheries (DPI & F), Maroochy Research Station, Nambour, Queensland”, na Austrália. Foi Professor Temporário em Fruticultura da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM)/Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Atuou como Professor Adjunto no Curso de Agronomia, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Campus Itaqui, onde foi responsável pelas disciplinas de Fisiologia Vegetal, Fruticultura e Pós-Colheita. Atualmente é Professor Associado da UNIPAMPA - Campus Dom Pedrito, sendo um dos responsáveis pela Área de Viticultura do Curso de Bacharelado em Enologia. Orientou mais de 60 Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e/ou Iniciações Científicas. Publicou 66 artigos científicos completos em periódicos nacionais e internacionais, 5 livros e 3 capítulos de livro. Publicou mais de 330 trabalhos em anais de eventos. Participou em mais de 110 eventos no Brasil e no exterior. É Editor Associado do American Journal of Plant Biology, Journal of the Interamerican Society for Tropical Horticulture e da Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha; revisor de 18 Revistas Científicas nacionais e internacionais. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fisiologia da Produção (Viticultura). Líder do Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²) ante o CNPq.

LÍLIA SICHMANN HEIFFIG DEL AGUILA - A pesquisadora Lília Sichmann Heiffig-del Aguila concluiu o mestrado em Fitotecnia (Esalq) pela Universidade de São Paulo em 2003 e o doutorado em Fitotecnia (Esalq) pela Universidade de São Paulo em 2007. Também, concluiu Pós-Doutorado no Departamento de Produção Vegetal da Esalq, Universidade de São Paulo, como bolsista Fapesp, com o projeto intitulado “Produção de mudas e arranjos espaciais visando a produção de biomassa da cultura do Pinhão-mansão”, em 2008. Atualmente, atua como Pesquisadora A na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Clima Temperado, em Pelotas/RS. De 2008 a 2010 atuou como Pesquisadora Científica do Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, no Centro Grãos e Fibras, onde atuou como Diretora Substituta e Substituta do Diretor Técnico de Serviço da Unidade Laboratorial de Referência e Membro titular da Comissão de Ética Ambiental na Pesquisa do IAC. Publicou mais de 80 artigos científicos completos em periódicos nacionais e internacionais. Publicou quase 200 trabalhos em anais de eventos. Possui 9 capítulos de livros publicados, além de ter organizado 2 livros publicados. Possui 5 itens de produção técnica. Participou em mais de 50 eventos no Brasil e no exterior. Recebeu 3 prêmios e/ou homenagens. Assessor ad hoc da FAPESP, da FAPEMIG, da EMBRAPA e de periódicos científicos, como a Ciência Rural, a PAB, a Semina e a Bragantia. Atua na área de Agronomia, com ênfase em Manejo e Tratos Culturais. Em suas atividades profissionais interagiu com mais de 30 colaboradores

em co-autorias de trabalhos científicos. Participa como responsável por atividades e planos de ação em projetos relacionados a soja e aos sistemas de produção. Liderou o Arranjo DiversiSul e na sequência o Portfólio DiversiSul. Em seu currículo Lattes os termos mais frequentes na contextualização da produção científica e tecnológica são: Soja, Fisiologia, Fitotecnia, Ambiente, Arranjos Espaciais, População de Plantas, Plasticidade, Densidade de planta, Espaçamento e Espaçamento entre linhas.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açúcares Redutores 2, 5, 8, 11, 12, 15, 17, 21, 27, 28, 40, 54

Agroecologia 13, 19

Antocianinas 61, 62, 66

C

China 71

Colheita Mecânica 34

Crescimento das Plantas 8, 35

D

Denominação de Origem (DO) 59

Desenvolvimento das Raízes 16

Desenvolvimento Econômico 23, 34

Desfolha 45, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

Duas Safras 70, 71, 72, 77

E

Elemento Essencial 24

Embrapa 1, 2, 9, 11, 14, 19, 21, 22, 24, 29, 32, 34, 43, 44, 46, 56, 59, 60, 68, 70, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82

Empregos 71, 80

Enologia 1, 4, 11, 14, 21, 24, 32, 37, 41, 62, 82

Exportações 71, 72

F

Fotossíntese 3, 18, 35, 36, 37, 46, 48, 49, 60

I

Indicação de Procedência (IP) 2, 14, 24, 34, 46, 59, 60

Indicação Geográfica (IG) 2, 14, 24, 34, 46, 59

Inimigos Naturais 13

M

Macronutrientes 35

Manejo de Vegetação 47

Micronutriente 24

N

Nordeste 71

P

pH 1, 2, 5, 7, 11, 12, 15, 18, 21, 22, 27, 28, 32, 33, 40, 41, 42, 52, 61, 63, 65, 66

Poda 21, 26, 47, 51, 52, 58, 60, 63, 75, 77, 79

Poda Verde 58, 60

Pólo Vitivinícola 46

Q

Qualidade 11, 14, 19, 21, 23, 34, 35, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 66, 68, 69, 70, 71, 78, 80

R

Radiação Solar 45, 49, 53, 58, 60, 62, 63

Respiração 3, 42, 48, 55

Rio Grande do Sul (RS) 22, 52, 58, 63

S

Serra Gaúcha 13, 23, 34, 44, 50, 51, 80

Sinais Elétricos 3, 4, 8

Sólidos Solúveis Totais (SST) 5, 28

Sustentabilidade 11, 19

T

Teor Alcoólico 14, 55, 58, 66, 68

Teor de Clorofila 6, 7, 14, 15

Translocação 25, 36, 48, 49

U

Unipampa 1, 4, 11, 14, 15, 21, 24, 32, 39, 44, 45, 46, 54, 58, 59, 65, 69, 82

Uvas de Mesa 71, 72, 74, 79, 80

Uva Tinta 50

V

Vale do São Francisco 68, 70, 71, 72, 74, 76, 77, 78, 80

Vinhos Finos 13, 22, 23, 24, 34, 46, 50, 58, 59

Vinhos Nacionais 59

Viticultura 2, 9, 19, 23, 30, 43, 56, 57, 62, 68, 70, 71, 79, 82

Vitivinicultura 2, 12, 23, 24, 33, 34, 44, 46, 58, 59

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

VITIVINICULTURA:

FUNÇÃO EXATA EM CADA PROCESSO

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

VITIVINICULTURA:

FUNÇÃO EXATA EM CADA PROCESSO