



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE LARANJEIRAS DO SUL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA LINHA DE FORMAÇÃO EM
AGROECOLOGIA

TIAGO JOSÉ REIS STAWNICZYI

PULVERIZAÇÃO PNEUMÁTICA ELETROSTÁTICA COM TRATAMENTO
FÚNGICO NO CULTIVO DE VIDEIRA COMUM EM LARANJEIRAS DO SUL/PR

LARANJEIRAS DO SUL

2017

TIAGO JOSÉ REIS STAWNICZYI

**PULVERIZAÇÃO PNEUMÁTICA ELETROSTÁTICA COM TRATAMENTO
FÚNGICO NO CULTIVO DE Videira comum em LARANJEIRAS DO SUL/PR**

Trabalho de conclusão do curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Cláudia Simone Madruga Lima

Co-Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Vânia Zanella Pinto

LARANJEIRAS DO SUL

2017

TIAGO JOSÉ REIS STAWNICZYI

**PULVERIZAÇÃO PNEUMÁTICA ELETROSTÁTICA COM TRATAMENTO
FÚNGICO NO CULTIVO DE VIDEIRA COMUM EM LARANJEIRAS DO
SUL/PR**

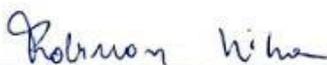
Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia com Ênfase em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Laranjeiras do Sul (PR).

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Cláudia Simone Madruga Lima

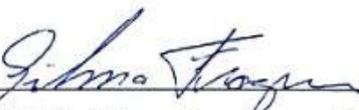
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

14 / 12 / 2017

BANCA EXAMINADORA



Prof^º. Dr^º. Roberson Dibax - UFFS



Prof^º. Dr^º. Gilmar Franzener - UFFS



Eng^º. Agrônomo Eliseu Fernando Telli

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por iluminar o meu caminho. Minha vida tem sido marcada por realizações, eu sei que a graça de Deus se faz presente em todos os momentos da minha vida.

Aos meus familiares, pois a nossa história começa na família, a qual presta suporte a vida. Destes, agradeço especialmente ao meu pai José Stawniczyi, que sempre me incentivou e apoiou tanto na vida acadêmica como pessoal, posso não ser o melhor dos filhos, mas minhas melhores qualidades certamente vieram do meu pai.

Agradeço a Eloiza Pedrozo, por também me apoiar em horas difíceis, compartilhar as coisas boas, incentivar meu esforço e me motivar a alcançar novas conquistas, me auxiliando na graduação e na vida pessoal.

À professora orientadora Dr^a. Cláudia Simone Madruga Lima, por todo o conhecimento repassado a mim, pelo apoio e motivação prestados na execução do projeto e elaboração do trabalho. A professora co-orientadora Dr^a. Vânia Zanella Pinto o agradeço pelo importante auxílio durante as análises laboratoriais. Também, aos demais professores que colaboraram com meu conhecimento adquirido na graduação e auxiliaram de alguma forma com esse trabalho. O professor e os alunos são como o ar que respiramos, sem eles não há desdobramento da sabedoria.

Aos meus amigos, que apoiaram diretamente ou indiretamente a minha graduação e auxiliaram na execução do trabalho, especialmente ao Fernando Trevisan, Félix Benedetti Formigheiri e Matheus Knapp.

Ao Sr^o Fernando Zukovski, que permitiu o uso da área para o experimento.

A Fundação Araucária, pelo apoio na fomentação para execução do projeto de pesquisa.

A Universidade Federal da Fronteira Sul, pela oportunidade do curso de Agronomia, permitindo a prática de atividades de ensino, pesquisa e extensão, a qual é formada por pessoas muito capacitadas, como professores, técnicos e funcionários terceirizados. Tenho orgulho em fazer parte desta Universidade, a qual creio que está dando apenas seus primeiros passos para uma grande história.

PULVERIZAÇÃO PNEUMÁTICA ELETROSTÁTICA COM TRATAMENTO FÚNGICO NO CULTIVO DE Videira COMUM EM LARANJEIRAS DO SUL/PR

Resumo Geral

A videira é uma planta perene, caducifolia e sarmentosa que pertence à família Vitaceae e ao gênero *Vitis*, dentro desse gênero estão às espécies *Vitis vinifera* L. e *Vitis labrusca* L.. A *Vitis labrusca* L. de origem americana, na qual estão agrupadas as cultivares Niágara Branca, Niágara Rosada e Bordô sendo essas consideradas rústicas com menor suscetibilidade a doenças e estão presentes em maior volume em locais que não apresentam condições favoráveis ao cultivo de uvas finas. Como outras frutíferas, essas são alvo de diversos agentes patogênicos, entre as principais enfermidades estão as fúngicas, de controle geralmente realizado com base em fungicidas sintéticos, assim, problemas de resistência do patógeno, fitotoxidez e poluição ambiental são considerados comuns, quer seja pelo abuso e/ou despreparo de agricultores no uso de agrotóxicos, com isso, a pulverização eletrostática é um processo eficiente para pulverização, em que as gotas são eletrificadas e não mudam de trajetória entre o pulverizador e o alvo. Objetivou-se com esse trabalho analisar o efeito da pulverização pneumática eletrostática com diferentes tratamentos fúngicos em cultivares de videira comum na região de Laranjeiras do Sul/PR. Este trabalho foi dividido em dois experimentos. No primeiro foi realizado tratamento fúngico com agrotóxico de uso convencional, sendo utilizadas duas cultivares de videiras comuns (Niágara Branca e Rosada), associados a presença e ausência de carga no sistema de indução (pulverização eletrostática). Para o segundo experimento, foram realizados tratamentos fúngicos alternativos em três cultivares de videira (Niágara Branca, Rosada e Bordô) combinados com carga presente e ausente no sistema de indução (pulverização eletrostática). As variáveis respostas avaliadas foram: volume de calda de aplicação (mL), deposição da calda (%), número de cachos por planta, número de cachos com lesões por planta, severidade de doenças nos cachos, folhas e ramos, número de bagas por cacho, comprimento e diâmetro de cacho (mm), massa fresca (g), sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (% de ácido cítrico), relação de ratio (SS/AT), coloração da epiderme do fruto (°Hue), compostos fenólicos totais ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$), antocianinas totais ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$). A perda de massa (%) e a determinação da aparência foram avaliadas em diferentes períodos de armazenamento (0, 2, 4, 6, 8 dias). O delineamento foi em blocos inteiramente casualizados. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), quando significativos, ao teste de comparação de médias, pelo método de Tukey a 5% de significância através do software estatístico Assistat. Diferentes cultivares apresentaram massa dos frutos e aparência afetadas de maneiras distintas de acordo com os períodos de armazenagem testados. As caldas fungicidas apresentaram volumes de aplicações desiguais em relação ao tipo de produto aplicado. A pulverização eletrostática da calda fungicida com a presença de carga atuou nas variáveis físico-químicas e volume de calda aplicado, mostrando efeito em seu funcionamento.

Palavras chave: *Vitis labrusca* L., Niágara, Carga, Calda.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 01 - Pulverização pneumática eletrostática em videiras cultivares Niágara Branca e Rosada em Laranjeiras do Sul/PR.

Figura 01 – Escala em níveis de porcentagem (%) de deposição de calda que representa: 0% de área pulverizada, 20% de área pulverizada, 40% de área pulverizada, 60% de área pulverizada, 80% de área pulverizada e 100% de área pulverizada. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.6

Figura 02 – Perda de massa (%) dos frutos de videira em função de duas cultivares de Niágara e cinco períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017..... 11

Figura 03 – Bagas de uva ruins (%) de videira em função de duas cultivares de Niágara e cinco períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017. 12

Comunicado técnico 01 - Pulverização pneumática eletrostática com tratamentos fúngicos alternativos no manejo de videira comum em Laranjeiras do Sul/PR.

Figura I – Escala em níveis aproximados em porcentagem (%) de deposição de calda que representa: 0% de área pulverizada, 20% de área pulverizada, 40% de área pulverizada, 60% de área pulverizada, 80% de área pulverizada e 100% de área pulverizada. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.22

LISTA DE TABELAS

Artigo 01 - Pulverização pneumática eletrostática em videiras cultivares Niágara Branca e Rosada em Laranjeiras do Sul/PR.

Tabela 01 - Volume de calda (mL planta ⁻¹) aplicadas no cultivo de videira comum (<i>Vitis labrusca</i> L.) em função da presença e ausência de carga em pulverização eletrostática. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.	8
Tabela 02 - Coloração da epiderme (°Hue) das frutas de videira em função de duas cultivares de Niágara e cargas de pulverização eletrostática. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.	9
Tabela 03 – Comprimento (mm) de cachos das frutas de videira em função de duas cultivares de Niágara e cargas de pulverização eletrostática. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.	10
Tabela 04 - Antocianinas (mg 100g ⁻¹) em frutos de <i>Vitis labrusca</i> L. em função da presença e ausência de carga na pulverização eletrostática. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.	13

Comunicado técnico 01 - Pulverização pneumática eletrostática com tratamentos fúngicos alternativos no manejo de videira comum em Laranjeiras do Sul/PR.

Tabela I - Volume de calda/produto (mL planta ⁻¹) aplicadas no cultivo de ‘Niágara Branca’, ‘Niágara Rosada’ e ‘Bordô’ em função dos diferentes tipos de caldas aplicadas, Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.	23
Tabela II - Volume de calda (mL planta ⁻¹) aplicadas no cultivo de ‘Niágara Branca’, ‘Niágara Rosada’ e ‘Bordô’ em função da presença e ausência de carga na pulverização eletrostática. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.	25

SUMÁRIO

Artigo 01 - Pulverização pneumática eletrostática em videiras cultivares Niágara Branca e Rosada em Laranjeiras do Sul/PR.

RESUMO	1
ABSTRACT	2
INTRODUÇÃO.....	3
MATERIAL E MÉTODOS.....	4
RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
CONCLUSÃO.....	13
REFERÊNCIAS	13

Comunicado técnico 01 - Pulverização pneumática eletrostática com tratamentos fúngicos alternativos no manejo de videira comum em Laranjeiras do Sul/PR.

Resumo	16
Abstract.....	17
Introdução.....	18
Materiais e Métodos	20
Resultados e Discussão.....	22
Conclusão.....	26
Referências.....	26

Anexos

ANEXO I.....	29
ANEXO II.....	35

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi redigido em forma de um artigo de acordo com as normas da “Revista de Ciências Agroveterinárias” da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e, de um comunicado técnico que foi redigido e normatizado de acordo com as exigências da “Revista Eletrônica da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul” (UERGS).

As normas das revistas que foram utilizadas como base se encontram no ANEXO I e ANEXO II.

As normas também podem ser consultadas através dos seguintes endereços eletrônicos:
<http://seer.ufrgs.br/index.php/agronomia/about/submissions#onlineSubmissions> e
<http://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/about/submissions#authorGuidelines>.

Artigo de pesquisa

Pulverização pneumática eletrostática em videiras cultivares Niágara Branca e Rosada em Laranjeiras do Sul/PR.

Electrostatic pneumatic spraying on Niagara Branca and Rosada grapevines in Laranjeiras do Sul/PR.

O cultivo de videira pode ser atingido por patógenos que podem causar danos e afetar negativamente a produção de uva, para o controle desses geralmente é utilizado o tratamento com base em agrotóxicos, podendo gerar danos à saúde humana e ambiental, além de que estes produtos correspondem a elevados custos na produção. Com a pulverização eletrostática o produtor poderá aumentar a eficiência de sua aplicação de tratamentos, reduzindo os problemas citados anteriormente. Este trabalho também traz informações sobre as características físico-químicas e alterações na armazenagem dos frutos das diferentes cultivares submetidos sobre o tratamento de pulverização eletrostática.

1 RESUMO

2 O cultivo de videira é alvo de diversos agentes patogênicos, esses quando ocorrem prejudicam
3 a planta, causando danos que interferem diretamente na sua produtividade e qualidade das
4 frutas. Para o controle de fungos, geralmente se realiza com base em fungicidas sintéticos e,
5 podem causar problemas de resistência do patógeno, fitotoxidez e poluição ambiental, então
6 pesquisas tem testado métodos para substituir ou diminuir o volume de agrotóxicos
7 pulverizados, como a pulverização eletrostática, um processo eficiente para pulverização, em
8 que as gotas são eletrificadas e não mudam de trajetória entre o pulverizador e o alvo. Assim,
9 objetivou-se com este trabalho verificar o efeito da pulverização pneumática eletrostática em
10 videiras cultivares Niágara Branca e Rosada em Laranjeiras do Sul/PR. Foi realizado tratamento
11 fungicida com agrotóxico de uso convencional em duas cultivares de videira comum (Niágara
12 Branca e Niágara Rosada), o tratamento aplicado nas plantas foi com carga presente e ausente
13 no sistema de indução. Foi avaliado o volume de calda de aplicação (mL), deposição da calda
14 (%), severidade de doenças nas plantas e nos cachos, número de cachos por planta e de cachos
15 com lesões por planta, número de bagas por cacho, comprimento e diâmetro de cacho (mm),
16 massa fresca (g), sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (% de ácido cítrico), relação de ratio
17 (SS/AT), coloração da epiderme do fruto (°Hue), compostos fenólicos totais ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$),
18 antocianinas totais ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$), perda de massa (%) e a determinação da aparência. O
19 delineamento foi em blocos inteiramente casualizados, para variáveis respostas de campo e
20 caracterização físico-química e fitoquímica das frutas, constou de dois fatores (2x2), sendo um
21 fator carga (presença e ausência) e outro cultivar de Niágara (branca e rosada). Para as variáveis
22 perda de massa e determinação da aparência o esquema fatorial foi seguinte 2x2x5, sendo um
23 fator carga (presença e ausência), cultivar de Niágara (branca e rosada) e o outro fator períodos
24 de armazenamento (0, 2, 4, 6 e 8 dias). Os dados foram submetidos à análise de variância
25 (ANOVA), quando significativos, ao teste de comparação de médias, pelo método de Tukey a
26 5% de significância através do software estatístico Assistat. Diferentes cultivares apresentaram
27 massa dos frutos afetadas de maneiras distintas, assim como a aparência dos frutos, de acordo
28 com os períodos de armazenagem avaliados. A pulverização com presença de carga atuou de
29 forma positiva para a coloração da epiderme e comprimento de cacho na ‘Niágara Branca’,
30 também promoveu maior teor de antocianinas e resultou em menor volume de calda aplicado
31 com mesma deposição, portanto a pulverização eletrostática demonstrou efeito na aplicação.

32 **PALAVRAS CHAVE:** Indução, *Vitis labrusca* L., físico-química.

33 ABSTRACT

34 The cultivation of vine and target of several pathogenic agents, when they occur, harm the plant,
35 causing damages that directly interfere in its production and fruit quality. For fungus control, it
36 can usually be made based on synthetic fungicides and can cause problems of pathogen
37 resistance, phytotoxicity and environmental pollution, so research has been testing methods to
38 replace or reduce the volume of pesticides sprayed, such as electrostatic spraying, an efficient
39 process for spraying, in which as droplets are electrified and do not change trajectory between
40 the sprayer and the target. The objective of this work was to verify the effect of electrostatic
41 pneumatic spraying in Niagara Branca and Rosada grapevines in Laranjeiras do Sul/PR.
42 Fungicide treatment with pesticides of conventional use in two common vine cultivars (Niagara
43 Branca and Niagara Rosada), the treatment applied to the plants in addition to the induction
44 system. The application volume (mL), shoot deposition (%), disease severity in plants and
45 bunches, number of bunches per plant and bunches with lesions per plant, number of berries
46 per cluster, length and diameter of cluster (mm), fresh mass (g), soluble solids (°Brix), titratable
47 acidity (% citric acid), ratio of SS/AT, fruit epidermis coloration (°Hue), total phenolic
48 compounds (mg 100g⁻¹), total anthocyanins (mg 100g⁻¹), loss of mass (%) and determination of
49 appearance. The experimental design was a completely randomized block design for field
50 variables and physical-chemical and phytochemical characterization of fruits (2x2), a factor
51 load (presence and absence) and another Niagara cultivar (Branca and Rosada). As the variable
52 is the mass loss and the determination of the appearance or the factorial scheme was followed
53 2x2x5, being a factor load (presence and absence), Niagara cultivar and storage period (0, 2, 4,
54 6 and 8 days). Data were submitted to analysis of variance (ANOVA), when significant, to the
55 means comparison test, using the Tukey method at 5% of significance using the Assisat
56 statistical software. Different cultivars showed affected fruit mass in different ways, such as
57 fruit appearance, according to storage periods. The presence of positively upgraded spray
58 applied to an epidermis heart and cache length in 'Niagara Branca' also promoted a higher
59 anthocyanin content and resulted in a lower volume of syrup applied with it, so an electrostatic
60 spray showed effecty in application.

61 **KEYWORDS:** Induction, *Vitis labrusca* L., physicochemical.

62

63 INTRODUÇÃO

64 A videira é uma planta perene, caducifólia e sarmentosa que apresenta gavinhas como forma
65 de sustentação. Pertence à família Vitaceae e ao gênero *Vitis*, dentro desse gênero estão as
66 espécies *Vitis vinifera* L. e *Vitis labrusca* L.. A primeira possui maior destaque na economia
67 por ser considerada uva fina, devido à qualidade dos vinhos. A segunda, de origem americana,
68 é considerada rústica com menor suscetibilidade a doenças e estão presentes em maior volume
69 em locais que não apresentam condições favoráveis ao cultivo de uvas finas (KISHINO,
70 CARVALHO & ROBERTO, 2007).

71 A videira Niágara, tem origem nos Estados Unidos, refere-se a um híbrido interespecífico (*Vitis*
72 *labrusca* L. x (*V. labrusca* L. x *V. vinifera* L.) de bagas com coloração branca, mas em 1933,
73 ocorreu uma planta que apresentou uma mutação somática natural de bagas rosadas, em Jundiá
74 (SP), originando a cultivar Niágara Rosada (VOLTAN *et al.*, 2011). As duas cultivares são de
75 vigor médio, com tolerância a doenças e insetos fitófagos (RIBEIRO *et al.*, 2009).

76 O cultivo de videira, assim como de outras frutíferas, são alvo de diversos agentes patogênicos
77 (MAIA *et al.*, 2015). A ocorrência de doenças prejudica a planta desencadeando danos que
78 interferem diretamente na sua produtividade e qualidade das frutas (SÔNEGO, GARRIDO &
79 GRIGOLETTI JUNIOR, 2003). Entre as principais enfermidades estão as fúngicas, em que o
80 controle geralmente é realizado com base em fungicidas sintéticos, sendo que outras práticas
81 de controle ficam em segundo plano, assim, problemas de resistência do patógeno, fitotoxidez
82 e poluição ambiental são considerados comuns quer seja pelo abuso e/ou despreparo de
83 agricultores no uso de agrotóxicos, com isso, pesquisas tem testado métodos substituir ou
84 diminuir o volume de agrotóxicos pulverizados (PERUCH, 2007).

85 De acordo com Gurgacz (2013), o desenvolvimento de novas tecnologias que tornem a
86 produção sustentável é de grande importância para a área agrícola, pois quando a aplicação de
87 agroquímicos é feita de forma incorreta isso resulta em perdas de eficiência agrônômica,
88 financeira e resultam em contaminação do ambiente.

89 Devido a esses fatores, pesquisas foram e são desenvolvidas com o intuito de tornar a aplicação
90 de produtos de modo eficiente na deposição no alvo, assim, diminuindo riscos de contaminação
91 e desperdício de produtos (SERRA, CHAIM & RAETANO, 2008). Segundo Chaim (2006),
92 gotas pequenas apresentam resultados eficazes nos tratamentos fitossanitários, mas o problema
93 encontrado nisso é em relação à deriva, pois essas gotas são facilmente desviadas do alvo. Com
94 base nisso a pulverização eletrostática pode ser uma alternativa para tornar as aplicações
95 eficientes.

96 A pulverização eletrostática é um sistema em que as gotas são eletrificadas com cargas positivas
97 ou negativas, assim criando um campo elétrico e fazendo com que a gota não mude sua trajetória
98 entre o pulverizador e o alvo através da atração por este, obtendo uma aplicação direcionada,
99 reduzindo perdas para o ambiente e redução de volume de calda (SASAKI *et al.*, 2015).

100 Para o processo de eletrificação de gotas, duas maneiras podem ser realizadas, a direta e
101 indireta. De acordo com Chaim e Wadt (2016), no processo de indução com eletrificação
102 indireta o líquido é aterrado (0 volts), então as gotas carregam-se na presença de um intenso
103 campo eletrostático, gerado pelo eletrodo de indução na região de formação de gotas em alta
104 voltagem em uma distância suficiente para não ocorrer centelhas de descarga entre o eletrodo
105 e o líquido, no processo de indução com eletrificação direta, o líquido ou o bico recebe a alta
106 tensão e um eletrodo aterrado promove a estabilização de um campo eletrostático. Com a
107 produção de gotas pequenas, forças elétricas podem ser induzidas em grandeza adequada para
108 controle de seu movimento, pois exigem um campo eletrostático com menor intensidade para
109 sua eletrificação, movimentando-se até mesmo contra a gravidade, proporcionando às gotas a
110 capacidade de se depositarem inclusive na face inferior das folhas.

111 Partindo do exposto, esses princípios de funcionamento da pulverização eletrostática podem
112 cumprir com suas atribuições em tratamentos fúngicos nas cultivares de Niágara Branca e
113 Rosada, principalmente devido aos aspectos físicos de ação do processo, podendo então resultar
114 em vários benefícios econômicos, sociais e ambientais. Sendo assim, o objetivo nesse trabalho
115 foi analisar a efeito da pulverização pneumática eletrostática no tratamento fungicida em duas
116 cultivares de videira na região de Laranjeiras do Sul/PR.

117

118 MATERIAL E MÉTODOS

119 O experimento foi dividido em duas etapas, uma a campo e outra laboratorial. A parte a campo
120 foi realizada em propriedade particular, Laranjeiras do Sul - PR, (Latitude 25°24'12.5"S,
121 longitude 52°23'46.7"W e altitude de aproximadamente 840 metros). O clima da região é
122 classificado como Cfb, clima temperado com verão ameno, segundo a classificação de
123 Köppen, com temperatura média anual entre 18 e 19°C e precipitação de 1800 a 2000 mm/ano
124 (Caviglione *et al.*, 2000).

125 Como material vegetal utilizou-se *Vitis labrusca* L. das cultivares Niágara Branca e Rosada. O
126 vinhedo utilizado foi implantado no ano de 2009, com espaçamento de 2,0 m entre fileiras e
127 1,20 m, entre plantas. O sistema de condução adotado foi do tipo latada, aproximadamente 1,80
128 m acima do solo. A poda de inverno foi realizada no mês de agosto, sendo uma poda mista,
129 deixando-se no máximo quatro gemas por cordão esporonado. Após a poda foi verificada a

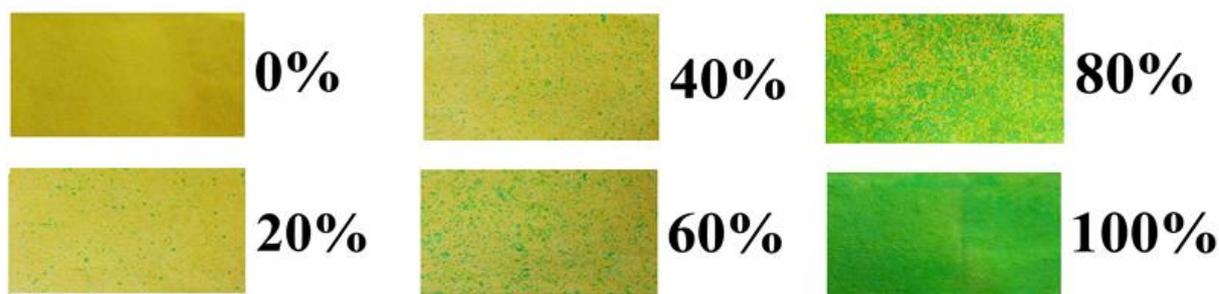
130 massa do material extraído da atividade, resultando em uma média de 1,528 kg de material
131 retirado por planta.

132 A pulverização pneumática eletrostática foi realizada com uma pistola pneumática, que gera
133 gotas de tamanhos reduzidos, sendo consideravelmente menores que os gerados por bicos
134 hidráulicos. Essas gotas são adequadas para a eletrificação com alta tensão devido a sua menor
135 massa, que de acordo com Chaim e Wadt (2016), exigem um campo eletrostático com menor
136 intensidade para sua eletrificação, por meio do indireto, onde o líquido deverá ser aterrado (0
137 volts) e as gotas carregam-se na presença de um intenso campo eletrostático, criado por meio
138 de um eletrodo de indução na região de formação de gotas em alta voltagem.

139 A montagem do pulverizador proposto consistiu em um compressor de ar direto (pneumático)
140 Jet Master Schulz[®], uma pistola de ar direto (pneumática) com capacidade de 700 mL, um
141 conversor de alta tensão ligado à um anel de cobre na extremidade do bico da pistola, e um anel
142 com três centímetros de diâmetro e de largura. Foram realizados ensaios com o equipamento,
143 pulverizando água em uma barreira metálica, onde foi conectado um aparelho multímetro,
144 sendo possível observar alteração na presença de carga no líquido pulverizado conforme era
145 ligado e desligado a alta tensão na aplicação.

146 As pulverizações pneumáticas foram realizadas com os devidos equipamentos de proteção,
147 sendo uma pulverização com carga presente e outra ausente (fonte desligada). Como tratamento
148 químico utilizou-se o produto comercial Score[®] (princípio ativo difeconazol, fungicida
149 sistêmico do grupo dos triazóis) fabricado por Syngenta S.A.. A aplicação foi realizada
150 conforme recomendação do fabricante, ou seja, com dose de 12 mL 100 L⁻¹ de água, sendo
151 aplicado quando as condições estavam favoráveis para manifestação das doenças de oídio
152 (*Uncinula necator* S.), antracnose (*Elsinoe ampelina* S.) e manchas das folhas
153 (*Pseudocercospora vitis* L.), realizou-se uma aplicação do produto nas videiras no período.

154 As avaliações realizadas a campo foram: deposição do tratamento, realizada com auxílio de
155 papéis (amarelos) tipo mata-borrão com 1,5 cm de largura e 3,0 cm de comprimento, os quais
156 foram colocados dois na região adaxial e dois na região abaxial das folhas de forma aleatória
157 em cada planta avaliada, sendo adicionada a calda de pulverização o corante artificial azul
158 Arcolor[®]. A avaliação de gotas foi realizada visualmente por meio de escala própria (elaborada
159 pelo autor), onde as amostras apresentam valores percentuais aproximados em relação a área
160 do papel pulverizada sendo: 0% de área pulverizada (não atingida pela pulverização), 20%,
161 40%, 60%, 80% e 100% de área pulverizada (completamente atingida pela pulverização)
162 (Figura 01).



163
 164 Figura 01 – Escala em níveis de porcentagem (%) de deposição de calda que representa: 0% de
 165 área pulverizada, 20% de área pulverizada, 40% de área pulverizada, 60% de área pulverizada,
 166 80% de área pulverizada e 100% de área pulverizada. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.

167 Figure 01 - Scale at levels in percent (%) of deposition of syrup representing: 0% spray area,
 168 20% spray area, 40% spray area, 60% spray area, 80% spray area, and 100 % of spray area.
 169 Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.

170 Para o volume de calda, foi mensurada a quantidade do preparado a ser aplicado e a
 171 remanescente após a aplicação, para isso utilizou-se recipiente graduado de 500 mL. Também
 172 foi avaliado o número de cachos por planta, número de cachos com lesões por planta, severidade
 173 de doenças nos cachos, folhas e ramos conforme trabalho de Pedro Junior (1998).

174 As avaliações pós-colheita foram realizadas nas dependências dos laboratórios da Universidade
 175 Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Laranjeiras do Sul. Foram realizadas avaliações de
 176 caracterização físico-químicas das frutas na colheita, sendo as seguintes: número de bagas por
 177 cacho, comprimento de cacho (mm), diâmetro de cacho (mm) com paquímetro, massa fresca
 178 (g) com balança analítica, sólidos solúveis (SS) (°Brix) com refratômetro de mesa Shimadzu,
 179 acidez titulável (AT) (% de ácido cítrico) avaliada por titulometria de neutralização, relação de
 180 ratio (SS/AT), coloração da epiderme do fruto determinada com o emprego do colorímetro
 181 Minolta CR-300, compostos fenólicos totais em espectrofotômetro modelo Ultrospec 2000 e
 182 antocianinas totais a partir da utilização do espectrofotômetro a 734 nm.

183 A perda de massa e a determinação da aparência das amostras foram verificadas em intervalos
 184 de dois dias, sendo os períodos de armazenamento de 0, 2, 4, 6 e 8 dias em temperatura ambiente
 185 ($25\pm 5^{\circ}\text{C}$). A perda de massa foi verificada com balança analítica, já a determinação da aparência
 186 com base na escala adaptada à elaborada por Mattiuz *et al.* (2004), através da atribuição de
 187 notas, em que 0 (ótima) = baga túrgida, sem fungos, cor normal; 1 (boa) = baga sem brilho, sem
 188 fungos, cor normal; 2 (aceitável) = baga sem brilho, sem fungos, porém de cor escurecida; 3
 189 (ruim) = baga murcha, com fungos e escurecida, esta escala foi utilizada para determinação da
 190 variação do produto considerado impróprio (ruim) para comercialização.

191 O delineamento foi em blocos inteiramente casualizados, para variáveis respostas de campo e
192 caracterização físico-química e fitoquímica das frutas, constou de dois fatores (2x2), sendo um
193 fator carga (presença e ausência) e outro cultivar de Niágara (branca e rosada). Para a etapa de
194 campo realizou-se três repetições por tratamento cada um representado por uma planta. Na
195 etapa laboratorial as repetições eram constituídas de três amostras de frutos para cada uma das
196 três repetições. Para as variáveis perda de massa e determinação da aparência o esquema fatorial
197 foi o seguinte: 2x2x5, sendo um fator carga (presença e ausência), cultivar de Niágara (branca
198 e rosada) e o outro fator períodos de armazenamento (0, 2, 4, 6 e 8 dias).

199 Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), quando significativos, ao teste
200 de comparação de médias, pelo método de Tukey a 5% de significância através do software
201 estatístico Assistat. Para análise de variância, os dados expressos em porcentagem (%) foram
202 transformados em arco seno $\sqrt{(x/100)}$, dados expressos em número foram transformados em
203 $y=\sqrt{(x + K)}$, onde $K=1$, se $x>15$, $K=0,5$ se $0 \leq x \leq 15$.

204

205 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

206 Para a variável volume de calda, não houve interação entre os fatores, sendo somente o fator
207 carga significativo ($P<0,05$) (Tabela 01). Verificou-se menor volume de calda aplicado com o
208 sistema de indução ligado (carga presente). Resultados semelhantes foram obtidos por Tavares
209 (2015), em trabalho de sistema de eletrificação de gotas e eficiência da pulverização
210 eletrostática, em que obteve resultados positivos com a pulverização no controle de psilídeo em
211 goiabeira (*Psidium guajava* L.), no qual verificou uma deposição duas vezes superior ao sistema
212 convencional, proporcionando uma redução na perda de aplicação de quatro vezes. A redução
213 na perda de aplicação pode ser responsável em proporcionar o menor volume de calda utilizado
214 nas aplicações realizadas.

215

216 Tabela 01 - Volume de calda (mL planta⁻¹) aplicadas no cultivo de videira comum (*Vitis*
 217 *labrusca* L.) em função da presença e ausência de carga em pulverização eletrostática.
 218 Laranjeiras do Sul/UFS, 2017.

219 Table 01 - Volume of syrup (mL plant⁻¹) applied in the cultivation of common vine (*Vitis*
 220 *labrusca* L.) as a function of the presence and absence of charge in electrostatic spraying.
 221 Laranjeiras do Sul/UFS, 2017.

Carga	Volume de calda (mL planta ⁻¹)
Presente	200,80 b
Ausente	254,36 a

222 *As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o
 223 Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

224 Para coloração da epiderme das frutas expressa em °Hue, ocorreu interação entre os fatores
 225 cargas e cultivar (P<0,05) (Tabela 02). A combinação dos fatores cultivar Niágara Branca e
 226 carga ausente resultou em frutas com maior °Hue (163,08). A coloração é um indicativo de
 227 tonalidade da cor que varia de 0°(vermelho), 90° (amarelo), 180° (verde) e 360° (azul) (ASSIS,
 228 TUERLINCKX & MENDONÇA, 2015), assim, os resultados obtidos para ‘Niágara Branca’ e
 229 a carga ausente (163,08 °Hue) indicam uma coloração com tonalidade verde, já para carga
 230 presente (127,08 °Hue) frutas com coloração em tonalidade verde amarelado. É importante
 231 salientar que a cultivares utilizadas possuem coloração naturalmente distintas.

232 Em trabalho com pós-colheita de uva “Itália” (*Vitis vinífera* L.), sendo que esta possui coloração
 233 semelhante a cultivar Niágara Branca, Miguel *et al.* (2009), obtiveram frutas com coloração
 234 116,37 °Hue. O valor verificado por esses autores é próximo dos obtidos neste experimento
 235 para ‘Niágara Branca’ tratada com o sistema de carga presente. A cultivar Niágara Rosada,
 236 apresentou resultados de coloração de epiderme semelhante a pesquisa realizada por Elias *et al*
 237 (2015), avaliando a qualidade física e química de uvas ‘Niágara Rosada’, em que o valor de
 238 °Hue atingiu 72,31.

239

240 Tabela 02 - Coloração da epiderme (°Hue) das frutas de videira em função de duas cultivares
 241 de Niágara e cargas de pulverização eletrostática. Laranjeiras do Sul/UFRS, 2017.
 242 Table 02 - Coloring of the epidermis (°Hue) of grape fruits according to two cultivars of Niagara
 243 and electrostatic spraying loads. Laranjeiras do Sul/UFRS, 2017.

Cultivares de Niágara	Cargas	
	Presente	Ausente
Branca	127,08 Ab	163,08 aA
Rosada	63,39 Ba	66,24 bA

244 *As médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula em linha, não diferem
 245 estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

246 Quanto a comprimento de cachos, ocorreu interação entre os fatores carga e cultivar ($P < 0,05$)
 247 (Tabela 03). A cultivar Niágara Branca com carga presente obteve o maior resultado comparado
 248 ao tratamento desta com carga ausente. A carga presente pode ter influenciado aplicação do
 249 produto fungicida na ‘Niágara Branca’ em relação à ausência de carga para a mesma, podendo
 250 ter favorecido o desempenho do produto aplicado na planta devido uma melhor cobertura deste
 251 nos cachos, então proporcionando um maior desenvolvimento e crescimento de cachos devido
 252 a menor susceptibilidade ao ataque de doenças.

253 Para ‘Niágara Rosada’ os resultados obtidos neste trabalho são semelhante aos verificados por
 254 Hernandez *et al.* (2013), em pesquisa sobre o comportamento produtivo da videira cultivar
 255 Niágara Rosada em diferentes sistemas de condução durante as safras de inverno e de verão, os
 256 quais obtiveram frutas com comprimento de cacho entre 100 e 140 mm. Guerios (2012),
 257 avaliando o comprimento de cachos na produção da uva ‘Niágara Rosada’ na região
 258 metropolitana de Curitiba-PR, obteve frutas com comprimento de aproximadamente 110 e 140
 259 mm.

260

261 Tabela 03 – Comprimento (mm) de cachos das frutas de videira em função de duas cultivares
 262 de Niágara e cargas de pulverização eletrostática. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.

263 Table 03 - Length (mm) of grape fruit bunches in function of two Niagara cultivars and
 264 electrostatic spraying loads. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.

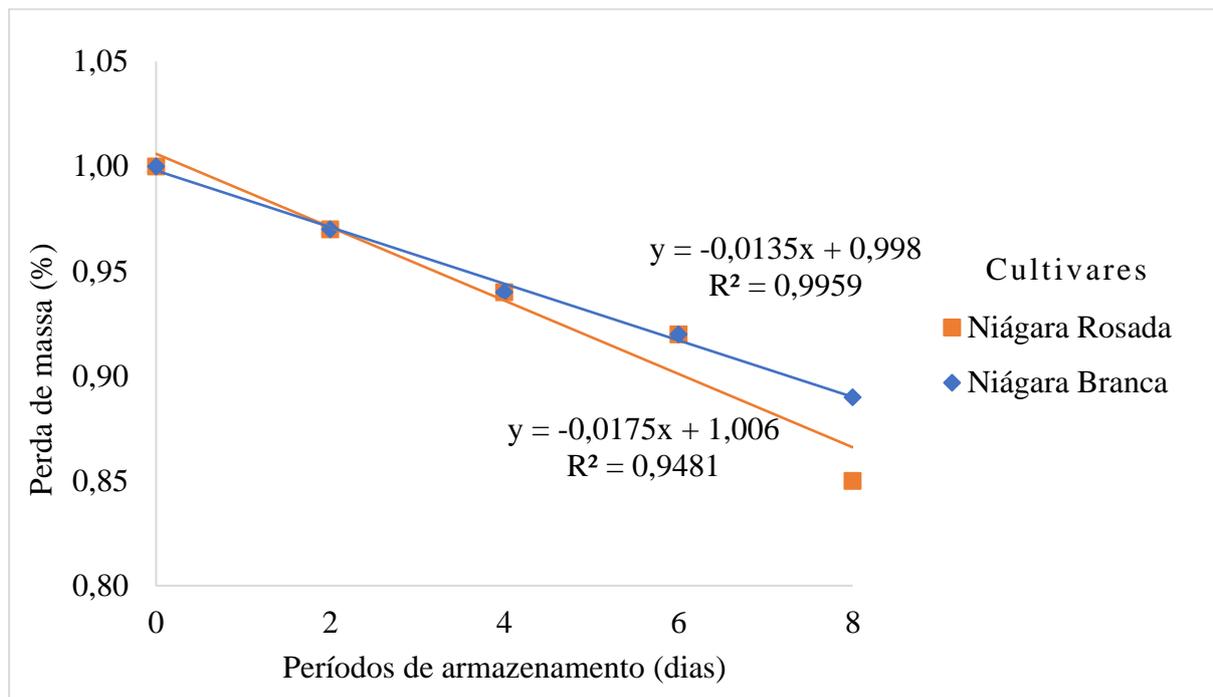
Cultivares de Niágara	Cargas	
	Presente	Ausente
Branca	127,58 aA	70,24 bB
Rosada	116,96 aA	124,94 aA

265 *As médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula em linha, não diferem
 266 estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

267 Para a variável perda de massa, ocorreu interação somente entre os fatores cultivares e períodos
 268 ($P < 0,05$) (Figura 02). Ambas cultivares apresentaram linhas decrescentes conforme o aumento
 269 do período de armazenagem, a cultivar Niágara Rosada a partir do período do sexto dia de
 270 armazenamento, proporcionou um declínio acentuado da reta. A partir do segundo dia ocorre
 271 mudança de massa para ambas cultivares empregadas neste experimento. Após o sexto dia de
 272 armazenagem a ‘Niágara Branca’ apresentou menor percentual de perda de massa, indicando
 273 que de acordo com a cultivar utilizada pode ocorrer variações para este quesito de qualidade.

274 A uva é um fruto não climatérico e apresenta taxas de respiração baixas. Uma das principais
 275 causas de redução da vida útil da uva ocorre em razão da perda de massa, que torna a casca
 276 enrugada e sem brilho e as bagas perdem a turgidez, tornando o produto impróprio para
 277 comercialização, no caso do consumo *in natura* (SCOPEL, BARBOSA & HOFFMANN,
 278 2008). Conforme Brackmann *et al.* (2000) a desidratação é o principal fator de degradação da
 279 qualidade de uva de mesa e se traduz em escurecimento do ráquis e degrane das bagas. Sendo
 280 este um processo natural da uva, conforme observado na figura 02, onde as duas cultivares
 281 reduziram a quantidade de massa ao decorrer do período de armazenamento.

282 Conforme trabalho com uvas ‘Niágara Rosada’ realizado por Gomes (2012), em três faixas de
 283 maturações (12, 14 e 16 °Brix) durante o período de dez dias de armazenamento com avaliação
 284 diária da massa, o autor verificou há ocorrência de perda de massa significativa do primeiro
 285 para o segundo dia de armazenamento, segundo o autor estes resultados são em razão à colheita,
 286 pois interrompe o fluxo de seiva dos cachos com a planta mãe, assim causa estresse e perdas de
 287 massa acentuadas nos cachos. A partir do sexto dia de armazenamento, o mesmo constatou a
 288 nítida a perda de turgescência das bagas dos cachos e de massa.



289

290 Figura 02 – Perda de massa (%) dos frutos de videira em função de duas cultivares de Niágara
 291 e cinco períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.

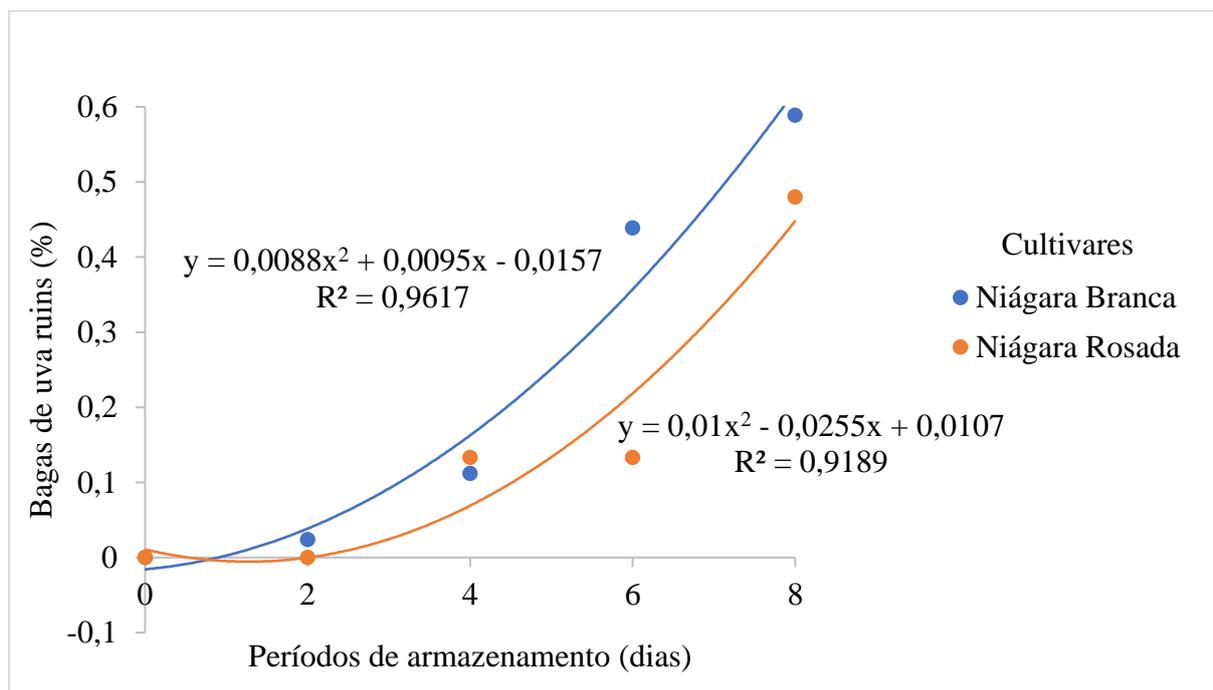
292 Figure 02 - Loss of mass (%) of the fruits of grapevine as a function of two Niagara cultivars
 293 and five periods of storage. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.

294 Para a variável determinação de aparência, ocorreu interação somente entre os fatores cultivares
 295 e períodos ($P < 0,05$) (Figura 03). Ambas cultivares apresentaram curvas crescentes conforme o
 296 aumento do período de armazenagem, mas a cultivar Niágara Branca no período do sexto dia
 297 de armazenagem, proporcionou uma curva crescente com maior acentuação. Após o sexto dia
 298 de armazenagem a ‘Niágara Branca’ apresentou maior percentual de bagas classificadas como
 299 ruins (impróprias para o consumo *in natura*), também indicando que de acordo com a cultivar
 300 utilizada pode ocorrer variações para este quesito de qualidade.

301 De acordo com Albertini, Miguel e Spoto (2009), no armazenamento a perda de água resulta
 302 em alterações quantitativas, também influencia na variável de aparência (murchamento e
 303 enrugamento), nas qualidades texturais (amaciamento, perda de frescor e suculência) e na
 304 qualidade nutricional. As uvas podem perder aproximadamente até 1,20% de água, sem que
 305 ocorra perda na aparência e comprometimento das características organolépticas.

306 Mattiuz *et al* (2009), ao avaliar a qualidade pós-colheita das cultivares BRS Clara, BRS Linda
 307 e BRS Morena à temperatura ambiente (24°C), verificaram que ao terceiro dia de
 308 armazenagem as cultivares BRS Clara e Linda já apresentavam a aparência considerada como

309 ponto de descarte e, ao sexto dia de armazenamento todas as cultivares avaliadas já haviam
 310 atingido esse ponto.



311
 312 Figura 03 – Bagas de uva ruins (%) de videira em função de duas cultivares de Niágara e cinco
 313 períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul/UFS, 2017.

314 Figure 03 - Bad grape berries (%) of grapevine as a function of two Niagara cultivars and five
 315 storage periods. Laranjeiras do Sul/UFS, 2017.

316 Para variável resposta antocianinas não ocorreu interação entre os fatores, sendo que o fator
 317 carga atuou de forma independente para esta variável ($P < 0,05$) (Tabela 05). A pulverização
 318 com carga presente proporcionou um maior teor de antocianinas em relação a pulverização de
 319 carga ausente.

320 Abe *et al.* (2007), ao avaliarem compostos fenólicos e capacidade antioxidante em uvas
 321 ‘Niágara Rosada’, obtiveram resultados de 12,8 e 18 mg 100g⁻¹, semelhante ao observado neste
 322 experimento. Soares *et al.* (2008), em pesquisa com compostos fenólicos e atividade
 323 antioxidante da casca de uvas ‘Niágara’, verificaram um índice de 7,02 mg 100g⁻¹ para a
 324 cultivar Niágara Rosada. Em experimento realizado em Piracicaba, o fruto da videira ‘Niágara
 325 Rosada’ conduzida em espaladeira e em Y apresentou valores de antocianinas entre 30,9 e 37,8
 326 mg 100g⁻¹ (RODRIGUEZ, DIAS & SPÓSITO, 2016).

327 De acordo com Abe *et al.* (2007), as antocianinas são responsáveis pela maioria das cores azul,
 328 violeta e todas as tonalidades de vermelho, presentes em flores e frutos, e constituem
 329 porcentagem de compostos fenólicos, um constituinte importante para a produção de vinhos,
 330 contribuem para os atributos sensoriais, mas principalmente para coloração. Conforme pode-se

331 verificar na Tabela 02, frutas de ‘Niágara Branca’ com carga presente, apresentavam uma maior
332 tonalidade de amarelo (vede amarelada), indicando uma maior produção de antocianinas.

333 Tabela 04 - Antocianinas (mg 100g⁻¹) em frutos de *Vitis labrusca* L. em função da presença e
334 ausência de carga na pulverização eletrostática. Laranjeiras do Sul/UFS, 2017.

335 Table 04 - Anthocyanins (mg 100g⁻¹) in fruits of *Vitis labrusca* L. due to the presence and
336 absence of charge in electrostatic spraying. Laranjeiras do Sul/UFS, 2017.

Carga	Antocianinas (mg 100g ⁻¹)
Presente	19,81 a
Ausente	19,35 b

337 *As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o
338 Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

339 Nas variáveis avaliadas a campo, como o número de cachos por planta, número de cachos com
340 lesões por planta, severidade de doenças nos cachos, folhas e ramos, também para a deposição,
341 não houve significância (P>0,05). As avaliações realizadas em laboratório de número de bagas
342 por cacho, diâmetro de cacho, massa fresca, sólidos solúveis, acidez titulável, relação de ratio
343 e compostos fenólicos totais também não apresentaram significância (P>0,05).

344

345 CONCLUSÃO

346 A pulverização eletrostática da calda fungicida com presença de carga, atuou sobre a coloração
347 de epiderme e comprimento de cacho para ‘Niágara Branca’, promoveu maior teor de
348 antocianinas e, resultou em menor volume de calda utilizado para aplicação da calda sem diferir
349 na deposição avaliada da mesma, portanto, atuou forma positiva no efeito da aplicação sobre as
350 cultivares Niágara Branca e Niágara Rosada.

351

352 REFERÊNCIAS

353 ABE, L. T. *et al.* Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis*
354 *labrusca* L. e *Vitis vinífera* L. Ciência e tecnologia de alimentos. v. 27, n.2, p.394-400, 2007.

355 ALBERTINI, S.; MIGUEL, A. C. A. & SPOTO, M. H. F. Influência de sanificantes nas
356 características físicas e químicas de uva ‘Itália’. Ciência e Tecnologia de Alimentos. v.29, n.3,
357 p.504-507, 2009.

358 ASSIS, D. A.; TUERLINCKX, L. & MENDONÇA, C. R. B. Avaliação de propriedades físico-
359 químicas de néctares de uva comercializados na cidade de Pelotas-RS. Anais do 5º Simpósio
360 de segurança alimentar, 2015.

- 361 BRACKMANN, A. *et al.* Armazenamento refrigerado de uvas cultivares Tardia de Caxias e
362 Dona Zilá. *Ciência Rural*, v. 30, n.4, p.581-586. 2000.
- 363 CAVIGLIONE *et al.* 2000. Cartas climáticas do Paraná. Disponível em:
364 <<http://www.iapar.br/pagina-677.html>>. Acesso em: 20 de agosto de 2017.
- 365 CHAIM, A. Pulverização eletrostática: principais processos utilizados para eletrificação de
366 gotas. 18p. (Documento 57). Embrapa Meio Ambiente, 2006.
- 367 CHAIM, A.; WADT, L. G. Artigo: Pulverização eletrostática: a revolução na aplicação de
368 agrotóxicos. Disponível em: <[https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2615385/
369 artigo-pulverizacao-eletrorstatica-a-revolucao-na-aplicacao-de-agrotoxicos](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2615385/artigo-pulverizacao-eletrorstatica-a-revolucao-na-aplicacao-de-agrotoxicos)>. Acesso em: 29 de
370 março de 2016.
- 371 ELIAS, H. H. S. *et al.* Qualidade física e química de uvas ‘Niágara Rosada’ comercializadas
372 no Ceasa/MG. Anais 1º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de
373 frutas, flores e hortaliças, 2015.
- 374 GOMES, D. t. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, p. 117, 2012.
- 375 GUERIOS, I. T. Reguladores vegetais, cultivo protegido e ensacamento dos cachos na
376 produção da uva 'Niágara Rosada' na região metropolitana de Curitiba. Dissertação (Mestrado),
377 Universidade Federal do Paraná, 2012.
- 378 GURGACZ, F. Utilização de barra auxiliar de pulverização de água para reduzir a deriva de
379 defensivos agrícolas. Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
380 Filho”, p. 53, 2013.
- 381 HERNANDES, J. L. *et al.* Comportamento produtivo da videira ‘Niágara Rosada’ em
382 diferentes sistemas de condução, com e sem cobertura plástica, durante as safras de inverno e
383 de verão. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 35, n. 1, p. 123-130, 2013.
- 384 KISHINO, A. Y. CARVALHO, S. L. C. & ROBERTO S. R. *Viticultura Tropical*. O sistema
385 de produção no Paraná. Iapar, 366 p. 2007.
- 386 MAIA, A. *et al.* Produção de esporos e efeito da temperatura e luminosidade sobre germinação
387 e infecção de *Pseudocercospora vitis* em videira. *Summa Phytopathol.* v. 41, n. 4, p.287-291,
388 2015.
- 389 MATTIUZ, B. *et al.* Efeito da temperatura no armazenamento de uvas apirênicas minimamente
390 processadas. *Revista Brasileira de Fruticultura*. v. 31, n. 1, p. 044-052, 2009.
- 391 MATTIUZ, B. *et al.* Processamento mínimo de uvas de mesa sem semente. *Revista Brasileira
392 de Fruticultura*, v. 26, n. 2, p. 226-229, 2004.
- 393 MIGUEL, A. C. A. *et al.* Pós-colheita de uva ‘Itália’ revestida com filmes à base de alginato de sódio
394 e armazenada sob refrigeração. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.29, p.277-282, 2009.

- 395 PEDRO JÚNIOR, M. J.; RIBEIRO, I. J. A. & MARTINS, F.P. Microclima condicionando pela
396 remoção de folhas e ocorrência de antracnose, míldio e mancha das folhas na videira ‘Niagara
397 Rosada’. *Summa Phytopathológica*, v. 24, n.1, p. 131-136, 1998.
- 398 PERUCH, L. A. *et al.* Biomassa cítrica, extrato de algas, calda bordalesa e fosfitos no controle
399 do míldio da videira, cv. Niágara Branca. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v.6, n.2, p. 143-
400 148, 2007.
- 401 RIBEIRO, E. P. *et al.* Desenvolvimento e exigência térmica da videira ‘Niágara rosada’,
402 cultivada no norte de minas gerais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 31, n. 3, p. 890-895,
403 2009. RODRIGUEZ, L. A. S.; DIAS, C. T. S. & SPÓSITO, M. B. Fisiologia e produção da
404 videira 'Niágara Rosada' nos sistemas de condução em espaldeira e em Y. *Pesquisa*
405 *Agropecuária Brasileira*, v. 51, n. 12, p. 1948-1956, 2016.
- 406 SASAKI, R. S. *et al.* Adjuvantes nas propriedades físicas da calda, espectro e eficiência de
407 eletrificação das gotas utilizando a pulverização eletrostática. *Ciência Rural*, v. 45, n. 2, p.274-
408 279, 2015.
- 409 SCOPEL, W.; BARBOSA, J. Z. & HOFFMANN, D. Características de uvas recobertas com
410 filme plástico de diferentes espessuras e armazenadas em ambiente com e sem refrigeração.
411 *Evidência*, v. 8, n. 1-2, p. 43-56, 2008.
- 412 SERRA ELISEI, M.; CHAIM, A. & RAETANO, C. Pontas de pulverização e eletrificação das
413 gotas na deposição da calda em plantas de crisântemo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43,
414 n. 4, p.479-485. 2008.
- 415 SORAES, M. *et al.* Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas ‘Niágara’ e
416 ‘Isabel’. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 30, n. 1, p. 059-064, 2008.
- 417 SÔNEGO, O.R.; GARRIDO, L. da R. & GRIGOLETTI JUNIOR, A. Doenças fúngicas - Uvas
418 para o processamento: fitossanidade. p.11-44, Embrapa Informação Tecnológica, 2003.
- 419 TAVARES, R. M. Sistema de eletrificação de gotas e eficiência da pulverização eletrostática
420 no controle de psilídeo *Triozoida limbata* (Enderlein) (Hemitera: Triozidae) em goiabeira
421 (*Psidium guajava* L.) Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Uberlândia, p. 80, 2015.
- 422 VOLTAN, R. B. *et al.* Variações na anatomia foliar de videira Niágara em diferentes sistemas
423 de condução. *Bragantia*, v. 70, n. 3, p. 488-493, 2011.

Pulverização pneumática eletrostática com tratamentos fúngicos alternativos no manejo de videira comum em Laranjeiras do Sul/PR

***Tiago José Reis
Stawniczyi***

Acadêmico do curso de Agronomia
Universidade Federal da Fronteira Sul
Laranjeiras do Sul, PR, Brasil
E-mail: tiago.jrs@hotmail.com

***Claudia Simone
Madruga Lima***

Professora adjunta
Universidade Federal da fronteira Sul
Laranjeiras do Sul, PR, Brasil
E-mail: claudia.lima@uffs.edu.br

Recebido em: xx/mês/ 201x. Revisado em: xx/mês/ 201x Aceito: xx/mês/ 201x.

DOI: <http://dx.doi.org/10.21674/2448-0479.xx.xxx-xxx>

Resumo

A viticultura é tradicional em diversas regiões brasileiras, mas existem fatores que podem ser limitantes em sua produtividade, como por exemplo, os fungos patogênicos. Para controle é utilizado fungicidas no sistema convencional, que podem causar danos a saúde humana e meio ambiente. Como método alternativo pode-se utilizar extratos ou caldas naturais, por exemplo, o extrato de cinamomo e a calda bordalesa. O sistema de pulverização eletrostática é outra alternativa, pois com emprego desta tecnologia nas aplicações de produtos se aumenta a eficiência da aplicação dos tratamentos nas

plantas. Objetivou-se com este trabalho verificar a eficiência da pulverização eletrostática com tratamentos fungicidas alternativos na videira comum em Laranjeiras do Sul/PR. Foram realizadas pulverizações de calda a base de extrato aquoso de cinamomo e calda bordalesa em plantas de 'Niágara Branca', 'Niágara Rosada' e 'Bordô', as pulverizações foram com presença e ausência de carga. As variáveis avaliadas foram: a deposição nas plantas das caldas (%) aplicadas através de escala própria e volume calda (mL) utilizado para cada tratamento nas diferentes cultivares. Para as cultivares Niágara Branca e Niágara Rosada, a calda comercial de Cuprofix® apresentou maior volume de calda gasto para realizar a aplicação. Quanto ao fator presença e ausência de carga a cultivar Niágara Branca com o sistema de indução ligado resultou em menor volume de calda utilizado. A pulverização eletrostática promoveu menor volume de calda para aplicação de produto, e os diferentes tratamentos fungicidas influenciam no volume de calda aplicado nas plantas.

Palavras-chave: Indução. Carga. *Melia azedarach* L.. Bordalesa. Calda.

Abstract

Electrostatic pneumatic spraying with alternative fungal treatments in common grape management in Laranjeiras do Sul/PR Viticulture is traditional in several Brazilian regions, but there are factors that can be limiting in its productivity, such as pathogenic fungi. For control is used fungicides in the conventional system, which can cause harm to human health and environment. As an alternative method, natural extracts or syrups may be used, for example cinnamon extract and Bordeaux syrup. The electrostatic spraying system is another alternative, since

using this technology in the applications of products increases the efficiency of the application of the treatments in the plants. The objective of this work was to verify the efficiency of electrostatic spraying with alternative fungicide treatments in the common grapevine in Laranjeiras do Sul/PR. Sprays were sprayed using aqueous extract of cinnamon and Bordeaux mixture in plants of 'Niágara Branca', 'Niágara Rosada' and 'Bordô', spraying with presence and absence of charge. The evaluated variables were: the deposition (%) in the plants of the syrups applied through its own scale and volume of syrup (mL) used for each treatment in the different cultivars. For the Niágara Branca and Niágara Rosada cultivars, the commercial Cuprofix® syrup had the largest volume of syrup used to make the application. Regarding the factor presence and absence of load the cultivar Niágara Branca e with the connected induction system resulted in a smaller volume of syrup used. The electrostatic spraying promoted lower volume of syrup for product application, and the different fungicide treatments influence the volume of syrup applied to the plants.

Keywords: *Induction. Charge. Melia azedarach L.. Bordalesa. Syrup.*

Introdução

Atividade tradicional em diferentes regiões brasileiras, a viticultura, tem vinhedos estabelecidos em regiões desde o extremo sul do país, até regiões próximas ao equador (VIEIRA; WATANABE & BRUCH, 2012). A uva é uma fruta economicamente importante no mundo, com uma área de aproximadamente 81 mil hectares utilizada para a vitivinicultura no Brasil, nas últimas décadas, ocorreu

desenvolvimento na ciência e tecnologia que auxiliou o aumento da produção e produtividade desta cultura (FARIA *et al.*, 2016).

Existem fatores que podem ser limitantes para a produtividade da videira, que tende ao desenvolvimento de patógenos em seu período vegetativo quando em condições edafoclimáticas são favoráveis, ficando sujeita a doenças, que ocorrem em diferentes partes da planta, como nas raízes, troncos, ramos, folhas, brotos e cachos. Algumas doenças podem provocar grandes perdas caso não se adote medidas de controle adequadas, como por exemplo, míldio (*Plasmopara vitícola* B.), oídio (*Uncinula necator* S.), antracnose (*Elsinoe ampelina* S.) e ferrugem (*Phakopsora euvitis* O.) (NAVES *et al.*, 2005).

O uso de fungicidas é empregado no sistema convencional de cultivo, sendo utilizado como modo de assegurar a produção, mas pode causar efeitos colaterais para a saúde humana, animal e o ambiente. Um grave problema na utilização dos agrotóxicos é o uso indiscriminado do produto, que pode resultar em contaminação do solo, água, animais, seleção de patógenos resistentes e desequilíbrio biológico, assim, mostra-se a necessidade de adaptarmos métodos alternativos em culturas tradicionais como a videira (SILVA, 2014).

Entre os métodos alternativos que vem sendo utilizados pelos agricultores no controle de doenças, está uso de extratos ou caldas naturais, como por exemplo, o cinamomo (*Melia azedarach* L.). Essa espécie pertence à família Meliaceae, que apresentam um grande grupo de substâncias bioativas, as quais possuem características de efeito biológico, como a azadiractina, meliantrol e salanina. Essas substâncias produzem efeitos diferentes e nocivos sobre uma ampla quantidade de fitopatógenos (RODRIGUES *et al.*, 2010).

Outro produto comumente utilizado na agricultura como alternativa é a calda bordalesa, este fungicida é considerado um dos

produtos eficientes no combate de algumas doenças de plantas, principalmente das frutíferas (ANDREAZZA *et al.*, 2013). A calda bordalesa é um dos produtos de maior aplicação na viticultura nacional, possui vantagens como baixo custo, pequena toxidez ao homem e animais. Mas deve-se ter atenção nas concentrações de cobre na planta, essas se elevadas podem ser muito tóxicas, resultando em sintomas como clorose, necrose, descoloração da folha e inibição de crescimento da raiz (PERUCH *et al.*, 2007).

O sistema de pulverização eletrostática é outra alternativa, pois com emprego desta tecnologia nas aplicações de produtos se aumenta a eficiência da aplicação dos tratamentos nas plantas. A pulverização eletrostática consiste basicamente em um sistema em que as gotas são eletrificadas com cargas positivas ou negativas, assim criando um campo elétrico e fazendo com que a gota não mude sua trajetória entre o pulverizador e o alvo através da atração por este, obtendo uma aplicação direcionada, reduzindo perdas para o ambiente e redução de volume de calda (SASAKI *et al.*, 2015).

O objetivo neste trabalho foi analisar a eficiência da pulverização pneumática eletrostática com tratamentos fúngicos alternativos no manejo de videira comum em Laranjeiras do Sul/PR.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em propriedade particular localizada em Laranjeiras do Sul - PR (Latitude 25°24'12.5"S, longitude 52°23'46.7"W). Foram utilizadas videiras das cultivares Niágara Branca, Niágara Rosada e Bordô, com aproximadamente sete anos de idade. Conduzidas em sistema latada, com altura de aproximadamente 1,80 m, espaçamento de 1,2 m entre plantas e 2,0 m entre linhas.

As plantas foram submetidas a pulverizações pneumáticas eletrostáticas com diferentes produtos, sendo os tratamentos os seguintes: presença ou ausência de carga na aplicação, associados a três caldas/produtos aplicados de forma independente. As caldas aplicadas foram: calda comercial - bordalesa (Cuprofix®); calda natural - produto a base de extrato aquoso de cinamomo: 50 mL L⁻¹ de extrato, obtido de acordo com o descrito em trabalho por Mendes da Silva (2011), acrescentado 2,5 mL L⁻¹ de óleo mineral como adjuvante e a Testemunha (água).

As pulverizações foram realizadas após a poda em setembro de 2016, com uso de equipamentos de proteção individual. A pulverização pneumática eletrostática foi realizada com um compressor de ar direto Jet Master Schulz®, uma pistola de ar direto com capacidade de 700 mL, um conversor de alta tensão ligado à um anel de cobre na extremidade do bico da pistola, o anel contendo 3,0 cm de diâmetro e 3,0 cm de comprimento.

As avaliações realizadas a campo foram: deposição dos tratamentos, com papéis (amarelos) tipo mata-borrão com 1,5 cm de largura e 3,0 cm de comprimento, os quais foram colocados dois na região adaxial e dois na região abaxial das folhas de forma aleatória, sendo adicionada a calda de pulverização o corante artificial azul Arcolor®, a avaliação de gotas foi realizada visualmente por meio de escala própria (Figura I), onde as amostras apresentam valores percentuais em relação a área do papel pulverizada sendo: 0% de área pulverizada (não atingida pela pulverização), 20%, 40%, 60%, 80% e 100% de área pulverizada (completamente atingida pela pulverização). Para o volume de calda, foi mensurada a quantidade do preparado a ser aplicado e a quantidade remanescente após a aplicação, para isso utilizando recipiente graduado de 500 mL.

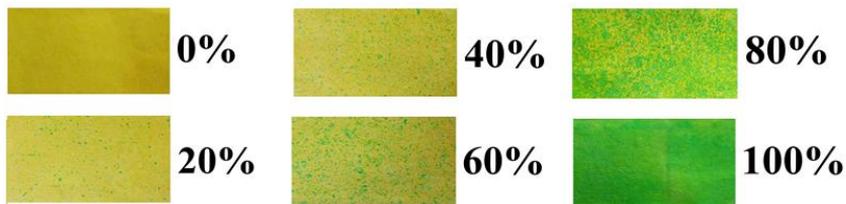


Figura I – Escala em níveis aproximados em porcentagem (%) de deposição de calda que representa: 0% de área pulverizada, 20% de área pulverizada, 40% de área pulverizada, 60% de área pulverizada, 80% de área pulverizada e 100% de área pulverizada. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.

O delineamento experimental para cada uma das três cultivares foi constituído em esquema bifatorial (3x2), caldas (produtos) x cargas (presença ou ausência de carga). Para cada cultivar foram utilizadas três repetições por tratamento, cada uma representada por três plantas. Foi realizado a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey com nível significância de 5% com auxílio do software estatístico Assistat.

Resultados e Discussão

Para todas as variáveis analisadas não houve interação entre os fatores.

Para a variável volume de calda os fatores atuaram de forma isolada (Tabela I). A cultivar Bordô não diferiu significativamente para nenhum dos volumes de calda avaliados, sendo os maiores valores obtidos com a calda com extrato de cinamomo. Para as cultivares Niágara Branca e para Niágara Rosada, a calda comercial de Cuprofix® apresentou maior volume de calda gasto para realizar a aplicação.

Tabela I - Volume de calda/produto (mL planta⁻¹) aplicadas no cultivo de 'Niágara Branca', 'Niágara Rosada' e 'Bordô' em função dos diferentes tipos de caldas aplicadas, Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.

Caldas	Cultivares		
	Niágara Branca (mL planta ⁻¹)	Niágara Rosada (mL planta ⁻¹)	Bordô (mL planta ⁻¹)
Cuprofix®	389,94 a	399,44 a	384,16 a
Cinamomo	312,66 ab	350,83 ab	416,66 a
Testemunha	308,44 b	291,11 b	386,66 a

*As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados encontrados para volume de calda podem estar relacionados com a afirmação de Souza *et al.* (2012), que consideram possível que ocorra variação entre as cultivares associada aos diferentes padrões de cera sobre a epiderme, determinando diferentes graus de molhabilidade da superfície das folhas. E ainda, que a composição das caldas pode influenciar no volume de calda para o molhamento foliar adequado, pois a camada cerosa da folha pode determinar o volume em função do nível de afinidade particular de cada calda com a camada superficial da folha.

De acordo com o conteúdo da calda, pode ocorrer variação na capacidade de carregar as gotas, pois segundo Cunha e Carvalho (2005), a calda pode variar quanto a espessura, aumentando o tamanho das gotas, que em excesso, pode dificultar a cobertura do alvo e provocar escorrimento. Também deve-se considerar que quanto

maiores as gotas produzidas, maior é a dificuldade para as mesmas obterem cargas do sistema de indução.

Conforme Chaim e Wadt (2015), no processo de indução com eletrificação indireta as gotas carregam-se na presença de um intenso campo eletrostático, com a produção de gotas pequenas, forças elétricas podem ser induzidas em grandeza adequada para controle de seu movimento, pois exigem um campo eletrostático com menor intensidade para sua eletrificação. Assim, a possível variação do tamanho das gotas pela composição da calda pode ter influenciado na eficiência da pulverização eletrostática e demandando maior volume para a aplicação do produto.

Sasaki *et al.* (2015), em trabalho com as propriedades físicas das caldas, também verificou que na eletrificação das gotas, houve aumento de até 50,14% na relação carga/massa com o uso de adjuvantes, demonstrando que auxiliam na pulverização eletrostática, onde os adjuvantes que reduziram o diâmetro das gotas pulverizadas, melhoraram a capacidade de eletrificação das mesmas.

Quanto ao fator presença e ausência de carga para variável resposta volume de calda, somente para cultivar Niágara Branca houve diferença significativa (Tabela II). Para a cultivar Niágara Branca a aplicação realizada com o sistema de indução ligado resultou em menor volume de calda utilizado. Para a Niágara Rosada e Bordô, não houve significância ($P>0,05$) entre os diferentes volumes de calda utilizados.

Tabela II - Volume de calda (mL planta⁻¹) aplicadas no cultivo de 'Niágara Branca', 'Niágara Rosada' e 'Bordô' em função da presença e ausência de carga na pulverização eletrostática. Laranjeiras do Sul/UFFS, 2017.

Carga	Niágara Branca (mL planta ⁻¹)	Niágara Rosada (mL planta ⁻¹)	Bordô (mL planta ⁻¹)
Presente	311,92 b	339,26 a	396,66 a
Ausente	366,11 a	350,00 a	395,00 a

*As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Esse menor volume de calda obtido nos tratamentos com presença de carga, provavelmente está atrelado com uma melhor aplicação do produto no alvo, pelo uso de cargas geradas pelo sistema de pulverização eletrostática empregado, causando um maior direcionamento da calda com a planta e reduzindo perdas do produto aplicado. Serra *et al.* (2008), observaram a atuação do fator de eletrificação e tamanho de gotas, em trabalho sobre pontas de pulverização e eletrificação das gotas na deposição da calda em plantas de crisântemo (*Chrysanthemum morifolium* R.), em que pontas com gotas de menor diâmetro apresentaram maiores depósitos na superfície abaxial da folha ao utilizar-se pulverização eletrostática, não ocorrendo com pulverização de gotas com maior diâmetro e desprovidas de carga elétrica.

Em estudo sobre deposição e uniformidade de distribuição da calda de aplicação em plantas de café (*Coffea* sp. L.), utilizando a pulverização eletrostática, Sasaki *et al.* (2013), de mesmo modo obtiveram resultados positivos com a pulverização, onde o sistema

eletrostático proporcionou aumento de 37% na deposição de calda da aplicação em relação ao sistema eletrostático desligado.

Para a deposição dos tratamentos na 'Niágara Branca', 'Niágara Rosada' e 'Bordô', todas apresentaram uma média superior de deposição, porém não houve significância no teste. Em trabalho de Magno Júnior *et al* (2011), no desenvolvimento de um dispositivo eletrônico para atração de gotas da aplicação eletrostática em plantas cítricas, ocorreu um resultado semelhante, onde nas condições com carga elétrica na gota apresentaram médias superiores das deposições sem carga elétrica, mas também sem diferença significativa. Resultado que pode ter sido afetado pela força do vento, caso maior do que a força elétrica induzida na gota.

Conclusão

O sistema de pulverização pneumática eletrostática mostrou eficiência na aplicação nos diferentes tratamentos fungicidas alternativos para 'Niágara Branca' na região de Laranjeiras do Sul-PR.

A pulverização eletrostática pode ser uma alternativa ao produtor, em que se evidencia um volume menor de calda para aplicação de produto, e ainda, os diferentes tratamentos fungicidas influenciam no volume de calda aplicado.

Referências

ANDREAZZA, R.; *et al.* **Biorremediação de áreas contaminadas com cobre.** Revista de Ciências Agrárias, v. 36, p. 127-136, 2013.

CHAIM, A.; WADT, L. G. **Pulverização eletrostática: a revolução na aplicação de agrotóxicos.** Disponível em: <<https://www.embrapa>.

br/busca-de-noticias/-/noticia/2615385/artigo-pulverizacao-letrostatica-a-revolucao-na-aplicacao-de-agrotoxicos>. Acesso em: 29 de março de 2016.

CUNHA, J. P. A.; CARVALHO, W. P. **Distribuição volumétrica de aplicações aéreas de agrotóxicos utilizando adjuvantes.** Engenharia na Agricultura, v. 13, n. 2, 130-135, 2005.

FARIA, D. *et al.* **Cenários e perspectivas das principais culturas do Rio Grande do Sul em processos de biorrefinaria.** Revista Eletrônica Científica Uergs, v. 2, n. 3, p. 291–306, 2016.

MAGNO JÚNIOR, R. G. *et al.* **Desenvolvimento de um dispositivo eletrônico para atração de gotas da aplicação eletrostática em plantas cítricas.** Bio Science Journal, v. 27, n. 5, p. 798-804, 2011.

NAVES, R. L.; *et al.* **Sistema de Produção de Uva de Mesa no Norte do Paraná.** Embrapa Uva e Vinho. Sistema de Produção, Versão Eletrônica, 2005.

PERUCH, L. A. *et al.* **Biomassa cítrica, extrato de algas, calda bordalesa e fosfitos no controle do míldio da videira, cv. Niágara Branca.** Revista de Ciências Agroveterinárias, v.6, n.2, p. 143-148, 2007.

RODRIGUES, A. A. *et al.* **Efeito dos extratos vegetais de cinamomo e mamona no controle in vitro de *asperisporium caricae*.** Anais do XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 2010

SASAKI, R. S. *et al.* **Adjuvantes nas propriedades físicas da calda, espectro e eficiência de eletrificação das gotas utilizando a pulverização eletrostática.** Ciência Rural, v. 45, n. 2, p. 274-279, 2015.

SASAKI, R. S. *et al.* **Deposição e uniformidade de distribuição da calda de aplicação em plantas de café utilizando a pulverização eletrostática.** Ciência Rural, v.43, n.9, p. 1605-1609, 2013.

SERRA, M.; *et al.* **Pontas de pulverização e eletrificação das gotas na deposição da calda em plantas de crisântemo.** Pesquisa agropecuária brasileira, p. 479-485, 2008.

SILVA, M. M. **Avaliação do controle alternativo da antracnose na videira com o uso de extratos vegetais.** Dissertação (Mestrado), UFSC, Curitibanos. p. 20, 2014.

SILVA, C. **Controle alternativo do míldio e da antracnose da videira com extrato de cinamomo (*Meliaazedarach* L.).** Dissertação (Mestrado), UNICENTRO, Guarapuava. p. 59, 2011.

SOUZA, L. A.; *et al.* **Deposição do herbicida 2,4-D Amina com diferentes volumes e pontas de pulverização em plantas infestantes.** Revista Ciência Agronômica, v. 43, n. 1, p. 78-85, 2012.

VIEIRA, A. C.; WATANABE, M. & BRUCH, K. L. **Perspectivas de desenvolvimento da vitivinicultura em face do reconhecimento da indicação de procedência vales da uva 'goethe'.** Revista GEINTEC. v. 2, p.327-343, 2012.

ANEXO I - Diretrizes e normas submissão de trabalhos na Revista de Ciências Agroveterinárias

Diretrizes para Autores

INFORMAÇÕES PRELIMINARES

1. **Revista de Ciências Agroveterinárias** publica três tipos de artigos: **Artigo Completo** (dividido em quatro grandes seções: Ciência de Plantas e Produtos Derivados, Ciência de Animais e Produtos Derivados, Ciência do Solo e do Ambiente e Áreas Correlatas), **Nota Científica** e **Revisão Bibliográfica**.

2. Os manuscritos podem ser redigidos em idioma **Português, Espanhol** ou **Inglês**. Para artigos em português ou espanhol, há exigência da versão em inglês do título, do resumo, das palavras-chave e do título de figuras e tabelas.

3. O manuscrito deve ser redigido no editor de texto **Word** (preferencialmente) ou compatível, folha em formato **A4** (21,0 x 29,5 cm), margens de **2,5 cm**, com no máximo 25 linhas em **espaçamento duplo**, fonte **Times New Roman**, tamanho **12**, com parágrafo automático e justificado. As páginas devem ser numeradas de forma progressiva no canto superior direito e as linhas numeradas sequencialmente.

4. A **Folha de Rosto** deve conter: (i) Tipo de Artigo (Artigos Completos, Nota Científica ou Revisão Bibliográfica); (ii) Título do Artigo (em dois idiomas, conforme o item 2, primeira letra maiúscula, e em negrito); e (iii) Descrição da Importância do Artigo para Publicação (resumida).

5. **Artigos Completos** e **Revisões Bibliográficas** não têm limite de páginas (recomenda-se até 25 páginas, sem contar a folha de rosto). **Notas Científicas** devem conter no máximo **10 páginas** (sem contar a folha de rosto). Tabelas e figuras são contabilizadas no limite de páginas.

OBS.: Baixe o arquivo modelo para artigos completos aqui.

6. Em geral:

- No processo de submissão on-line, **nome completo, e-mail e instituição** (nome completo) de todos os autores devem ser incluídos.

- Submissões que **NÃO ESTIVEREM DE ACORDO COM AS NORMAS** serão **arquivadas**.

- **NÃO HÁ TAXAS DE SUBMISSÃO E DE PUBLICAÇÃO.**

ESTRUTURA DOS ARTIGOS

7. **Artigos Completos** devem conter os seguintes tópicos: Folha de Rosto (de acordo com o item 4); Resumo, com no máximo 300 palavras (em dois idiomas, conforme item 2); Palavras-chave, no máximo 6 (em dois idiomas, conforme item 2); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão (podem ser separados em dois tópicos distintos – Resultados/Discussão); Conclusão; Agradecimentos (elemento opcional); e Referências (conforme item 16). O título dos tópicos do artigo deve ser escrito em letras maiúsculas e em negrito.

7.1. Para textos em inglês, usar os seguintes títulos de tópico: Front Page, Abstract, Keywords, Introduction, Material and Methods, Results and, Discussion, Conclusion, Acknowledgements e References.

7.2. Para textos em espanhol, usar os seguintes títulos de tópico: Hoja de Presentación, Resumen, Palabras-clave, Introducción, Material y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusión, Agradecimientos y Referencias.

8. **Revisões Bibliográficas** devem conter os seguintes tópicos: Folha de Rosto (de acordo com o item 4); Resumo, com no máximo 300 palavras (em dois idiomas, conforme item 2); Palavras-chave, no máximo 6 (em dois idiomas, conforme item 2); Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; Agradecimentos (elemento opcional); e Referências (conforme item 16). O título dos tópicos do artigo deve ser escrito em letras maiúsculas e em negrito.

8.1. Para textos em inglês, usar os seguintes títulos de tópico: Front Page, Abstract, Keywords, Introduction, Development, Conclusion, Acknowledgements e References.

8.2. Para textos em espanhol, usar os seguintes títulos de tópico: Hoja de Presentación, Resumen, Palabras-clave, Introducción, Desarrollo, Conclusión, Agradecimientos y Referencias.

9. **Notas Científicas** devem conter os seguintes tópicos: Folha de Rosto (de acordo com o item 4); Resumo com no máximo 200 palavras (em dois idiomas, conforme item 2); Palavras-chave, no máximo 6 (em dois idiomas, conforme item 2); Corpo Principal do Texto (não deve conter subdivisões, porém o texto deve ser estruturado na sequência: introdução, metodologia, resultados, discussão e conclusão, podendo conter tabelas e figuras); Agradecimentos (elemento opcional); e Referências (conforme item 16). O título dos tópicos do artigo deve ser escrito em letras maiúsculas e em negrito.

9.1. Para textos em inglês, usar os seguintes títulos de tópico: Front Page, Abstract, Keywords, Acknowledgements e References.

9.2. Para textos em espanhol, usar os seguintes títulos de tópico: Hoja de Presentación, Resumen, Palabras-clave, Agradecimientos y Referencias.

ELEMENTOS GRÁFICOS

10. Desenhos, gráficos e fotografias são denominadas figuras e devem apresentar o número de ordem em algarismos arábicos. Tabelas e figuras, com seus respectivos títulos, devem ser inseridas imediatamente após citadas no texto.

11. Figuras coloridas são aceitas para publicação.

12. Cada tabela e figura deve conter, respectivamente, a palavra Tabela e Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico, terminando em ponto final. Tabelas e figuras devem ser apresentadas em formato retrato, não devendo exceder as margens estabelecidas.

13. Para artigos em português e espanhol, o título das tabelas e figuras deve ser fornecido também em inglês.

14. Cada figura (exceto título e rodapé) deve ser enviada como documento suplementar em formato PDF, no processo de submissão on-line.

RECOMENDAÇÕES GERAIS

15. Evitar incluir o nome dos autores na folha de rosto ou no corpo do texto, para garantir avaliação cega. O nome do(s) autor(es) somente será incluído no corpo do artigo após a aprovação do mesmo para publicação, em sua versão final. É obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão (nome completo e afiliação). Apenas os autores cadastrados serão incluídos na versão final do trabalho.

16. **Citações no Texto** das referências devem ser feitas da seguinte forma:

16.1. Quando entre parênteses (dar preferência):

a) Um autor: ...como uma má formação congênita (MOULTON 1978).

b) Dois autores: ...casos de neosporose equina foram descritos nos Estados Unidos (DUBEY & PORTERFIELD 1990).

b) Três ou mais autores: ...a identificação de uma nova espécie nos Estados Unidos (MARSH et al. 1998).

16.2. Quando fora dos parênteses (usar apenas quando não for possível utilizar a situação anterior):

a) Um autor: ...segundo TENDER (2000), a infecção pelo *T. gondii* pode ser diagnosticada indiretamente...

b) Dois autores: ...a média citada por SANTOS & BARROS (1999) foi de.....

c) Três ou mais autores: ...nos Estados Unidos, MARSH et al. (1998) identificaram uma nova espécie.

17. As **Referências** devem ser padronizadas de acordo com o exposto abaixo:

17.1. Geral

a) Um autor: CARVALHO LB / Dois autores: CARVALHO LB & BIANCO MS / Três ou mais autores: CARVALHO LB et al.

b) O título dos periódicos deve ser completo (não abreviar).

c) A cidade de publicação do periódico não deve ser citada.

d) Sempre que existente, o autor deve acrescentar o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers) no final da referência (ver item 16.2).

17.2. Artigos Completos MEWIS I & ULRICHS CH. 2001. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Stored Products Research* 37: 153-164. <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>.

17.3. Livros e Capítulos de Livros (devem ser evitados) DENTON GW. 1990. Iodophors: disinfection, sterilization and preservation. 4.ed. Philadelphia: Lea & Febiger. 614p. CONCANNON PW & DIGREGORIO GB. 1986. Canine vaginal cytology. In: BURKE TJ. Small animal reproduction and infertility: a clinical approach to diagnosis and treatment. Philadelphia: Lea & Febiger. p.96-111.

17.4. Resumos em Anais de Eventos (devem ser evitados) GROLLI PR et al. 1993. Propagação “in vitro” de *Limonium latifolium* Kuntze 15/O. Kuntze. In: 1 Encontro Brasileiro de Biotecnologia Vegetal. Resumos... Brasília: EMBRAPA. p.79.

17.5. Teses, Dissertações (devem ser evitadas) RADUNZ NETO J. 1981. Desenvolvimento de técnicas de reprodução e manejo de larvas e alevinos de jundiá (*Ramalia quelen*). Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Santa Maria: UFSM.

17.6. Boletim, Circular Técnica, Manual (devem ser evitados) BECK AAH. 1983. Eficácia dos anti-helmínticos nos nematódeos dos ruminantes. Florianópolis: EMPASC. 10p. (Boletim Técnico 60).

17.7. Documentos Eletrônicos RIBEIRO PSG. 1998. Adoção à brasileira: uma análise sócio-jurídica. São Paulo: Datavenia. Disponível em: <http://www.datavenia.inf.br/frameartrig.html>. Acesso em: 10 set. 1999. GARDNER AL. 1986. Técnicas de pesquisa em pastagem e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção. Rio de Janeiro: UFRRJ. (CD-Rom).

Para os casos de referências bibliográficas não previstas nos exemplos acima, consultar o editor-chefe da revista.

18. Unidades de medida devem ser descritas de acordo com o Sistema Internacional [porcentagem deve vir junto ao número (10%), enquanto as demais unidades devem vir separadas (10 cm, 30 oC, 2 m s⁻¹ etc.)].

19. O nome, o e-mail e a instituição/empresa de **DOIS POTENCIAIS AVALIADORES** (Doutores externos à instituição/empresa dos autores) devem ser indicados durante o processo de submissão (no campo Comentários para o Editor).

Veja recomendações para redação do artigo e de partes do artigo, como título, resumo, palavras-chave e conclusão.

Dúvidas poderão ser solucionadas por e-mail (rca.cav@udesc.br).

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. O manuscrito apresenta uma contribuição original e inédita.
2. O manuscrito não está sendo avaliado concomitantemente por outra revista de divulgação.
3. O nome completo, a instituição/empresa de vínculo e o e-mail de contato do(s) autor(es) estão devidamente informados no processo de submissão.
4. O autor correspondente declara, quando for o caso, que os coautores estão de acordo e concordam com a submissão do manuscrito.
5. O manuscrito está redigido de acordo com todas as exigências da revista (Diretrizes, Ética e Prática de Má Conduta de Publicação e Garantia de Avaliação Cega).

Declaração de Direito Autoral

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

- a) Autores mantém os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.
- b) Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório

institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.

c) Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado (Veja O Efeito do Acesso Livre).

ANEXO II - Diretrizes e normas para submissão de trabalhos na Revista Eletrônica Científica da UERGS

A Revista Eletrônica Científica da UERGS tem por finalidade publicar trabalhos de natureza científica, técnica/tecnológica e de extensão, que abordem temas relevantes nas áreas de humanas, engenharias e vida e meio ambiente, tendo caráter multidisciplinar, de forma a contribuir para o desenvolvimento da ciência no Brasil e no exterior.

Todas as contribuições científicas enviadas para publicação serão submetidas à apreciação do Editor Chefe, Membros do Corpo Editorial e Revisores Convidados, reservando-se à Revista o direito de recusar o artigo considerado insuficiente ou que esteja em desacordo com os princípios e normas da revista. Após o aceite do trabalho, os direitos de publicação passam a ser da Revista Eletrônica Científica da UERGS, inclusive traduções, figuras e outros.

No momento da submissão será solicitada uma carta de apresentação, que deverá explicar sucintamente a relevância do trabalho, contendo também declaração de que o trabalho não foi publicado ou submetido a outro periódico. Nesta carta, ainda, solicita-se que os autores sugiram ao menos 3 (três) revisores potenciais do manuscrito, com sua filiação e e-mail para contato.

A Revista aceita submissões em português, inglês ou espanhol de:

- 1) **Artigos Inéditos:** reportam resultados científicos originais que ainda não tenham sido publicados em outro periódico. O documento não deve exceder 10.000 palavras.
- 2) **Artigos de Revisão:** aborda revisão bibliográfica ou estado da arte de tema de interesse comum relacionado ao escopo da Revista. O documento não deve exceder 20.000 palavras.
- 3) **Notas Curtas** ou **Comunicações Breves:** experiências originais, cuja relevância para o conhecimento do tema justifique a apresentação de dados iniciais de pequenas séries. O documento não deve exceder 5.000 palavras.
- 4) **Nota Técnica:** é um artigo elaborado por técnico (os) especializado (os) em determinado assunto, devendo conter fundamentação teórica ou análise completa de todo o contexto. O documento não deve exceder 5.000 palavras.
- 5) **Artigos de Dados:** apresentam vasto conjunto de dados, acompanhados por metadados que descrevem o conteúdo, contexto, qualidade e estrutura dos dados. O documento não deve exceder 10.000 palavras.
- 6) **Editoriais** sobre temas específicos serão publicados mediante convite do Editor Chefe.

PREPARAÇÃO DO MANUSCRITO

Os manuscritos devem ser submetidos unicamente via online pelo site www.seer.com.br/rev_uergs. O formato a ser submetido o trabalho deve seguir o exemplo **em anexo** (*hiperlink*) e formatado em Word for Windows versão 98 ou superior.

Todos os manuscritos submetidos para avaliação devem conter os seguintes itens: Título, Resumo (escrito na língua portuguesa, não excedendo 250 palavras), Palavras-chave (ao menos 3 e no máximo 5), Abstract (escrito na língua inglesa, não excedendo 250 palavras), Keywords (ao menos 3 e no máximo 5), Introdução, Materiais e Métodos/Metodologia, Resultados e Discussão, Conclusão e Referências. Os itens Introdução, Materiais e Métodos/Metodologia, Resultados e Discussão, Conclusão devem ser numerados sequencialmente com números arábicos, assim como seus possíveis subitens.

Em trabalhos que envolvam seres humanos, animais ou com manipulação genética, os autores deverão informar na seção Materiais e Métodos/Metodologia os aspectos éticos da pesquisa com a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição, em consonância com a Declaração de Helsinki (<http://www.ufrgs.br/HCPA/gppg/helsin5.htm>). Trabalhos sem aprovação de Comitê de Ética não serão aceitos para a publicação.

Gráficos e tabelas devem ser inseridas no texto de acordo com a ordem em que são citadas e numeradas sequencialmente por algarismos arábicos. O título deve ser colocado acima da tabela e abaixo da figura, devendo ser curto, porém representativo, com descrição completa da informação contida na tabela. As imagens devem ser inseridas no texto com resolução mínima de 300dpis.

Referências no texto devem seguir o padrão ABNT (NBR6023). Citações deverão seguir o padrão ABNT (NBR10520).

Citações indiretas com indicação de autoria no texto, seguem o exemplo “Pereira (1999)”; Citações indiretas com indicação de autoria no final da citação, seguem o exemplo (SILVA, 1999) ou (SILVA; SOUZA; CARVALHO, 1998) ou (SILVA *et al.*, 1999); citações diretas curtas (de até três linhas) com indicação de autoria no texto, seguem o exemplo: Segundo Silva (2012, p.5) a campanha é “fundamental para o desenvolvimento”; citações longas (com mais de 3 linhas) devem ser escritas em um bloco recuado 4cm da margem esquerda, com espaçamento simples e fonte 10, sem aspas. Exemplo:

Segundo Silva *et al.* (2013, p. 38):

A lombada é um elemento opcional utilizado apenas quando há encadernação (exceto no caso de espiral). Sua construção deve ser realizada com base na NBR12225 - Informação e Documentação - lombada - Apresentação. Na Uergs, o Sistema de Bibliotecas

recomenda que na lombada conste o nome do aluno na vertical, de cima para baixo [...]

As referências devem ser ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, em espaçamento simples e separadas entre si por um espaço simples, em ordem crescente de data de publicação. Levar em consideração as seguintes ocorrências:

Artigo de periódico:

SOBRENOME DO AUTOR, Iniciais do nome do autor. **Título.** Revista, cidade da publicação, volume, número, páginas, Mês de publicação. Ano de publicação.

Livro:

SOBRENOME DO AUTOR, Iniciais do nome do autor. **Título:** subtítulo. Local: Editora, ano.

Capítulo de livro:

SOBRENOME DO AUTOR, Iniciais do nome do autor do capítulo. Título do capítulo. In: SOBRENOME, Iniciais do nome do autor. **Título da publicação no todo.** Edição. Local de publicação: editora, ano. página inicial-final da parte referenciada.

Tese ou Dissertação:

SOBRENOME DO AUTOR, Iniciais do nome do autor. **Título:** subtítulo. Ano apresentação do trabalho. Número de folhas. Indicação de dissertação ou tese (Grau ou área de concentração) - indicação de faculdade, Universidade (por extenso), Local. Ano de conclusão.

Trabalhos apresentados em Eventos:

SOBRENOME, Iniciais do nome do autor. Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO, edição do evento (se houver), ano, local (cidade) de realização. **Título...**, local de publicação: editora, data da publicação. página inicial-final.

Para documentos eletrônicos, acrescentar no final das referências, as informações: Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês (abreviado) ano.

AVALIAÇÃO DOS MANUSCRITOS PELOS PARES

Todos os manuscritos enviados à Revista serão avaliados por dois revisores *ad hoc*, cujos nomes serão mantidos em sigilo. Caso haja discrepância entre as avaliações, um terceiro revisor será consultado. O Editor Chefe da Revista, de posse desses dados, tomará a decisão final. Quando

forem sugeridas modificações, estas serão encaminhadas ao autor correspondente para resposta e, em seguida, encaminhadas aos revisores para verificarem o cumprimento das exigências e solicitações. As instruções devem ser seguidas integralmente. O aceite final do manuscrito é de atribuição do Editor Chefe, sendo artigos que não estejam de acordo com as instruções serão prontamente rejeitados. Casos omissos serão deliberados pelo Corpo Editorial e Conselho Editorial da Revista Científica Eletrônica da Uergs.