

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS DA VIDA**

**ARTHUR ZANROSSO**

**SEGUNDO ANO DE AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO PORTA-ENXERTO DA  
SÉRIE “GENEVA” NA OCORRÊNCIA DA SARNA DA MACIEIRA, NA CULTIVAR  
GALA**

**CAXIAS DO SUL**

**2021**

**ARTHUR ZANROSSO**

**SEGUNDO ANO DE AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO PORTA-ENXERTO DA  
SÉRIE “GENEVA” NA OCORRÊNCIA DA SARNA DA MACIEIRA NA CULTIVAR  
GALA**

Trabalho de Conclusão de Curso como  
requisito para a obtenção do título de Bacharel  
em Agronomia, pela Universidade de Caxias do  
Sul. Área do conhecimento: Fitopatologia.  
Orientador: Prof. Dr. Murilo César dos Santos

**CAXIAS DO SUL**

**2021**

**ARTHUR ZANROSSO**

**SEGUNDO ANO DE AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO PORTA-ENXERTO DA  
SÉRIE “GENEVA” NA OCORRÊNCIA DA SARNA DA MACIEIRA NA CULTIVAR  
GALA**

Trabalho de Conclusão de Curso como  
requisito para a obtenção do título de Bacharel  
em Agronomia, pela Universidade de Caxias do  
Sul. Área do conhecimento: Fitopatologia.

Orientador: Prof. Dr. Murilo César dos Santos

Aprovado em: 28/06/2021

Prof. Dr. Murilo César dos Santos - Orientador

Universidade de Caxias do Sul

Prof.(a) Ms. ou Dr.

Universidade de Caxias do Sul

Prof.(a) Ms. ou Dr.

Universidade de Caxias do Sul

## **AGRADECIMENTOS**

Subscrevo, aqui, meus agradecimentos, primeiramente, à minha família que, com todo seu apoio, me ajudaram a concluir mais uma etapa de minha vida.

Agradeço a todos os professores e funcionários que, de alguma forma, contribuíram e agregaram em minha formação.

Agradeço ao Eng. Agrônomo José Maria Reckziegel, por disponibilizar a área experimental para a realização do trabalho.

Ao Alexandre Bataglione, por auxiliar e orientar durante as coletas e avaliações no pomar Frutale.

Agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Murilo César dos Santos, pela oportunidade de pesquisa e pelos conhecimentos compartilhados.

Ao meu colega Felipe Palandi, pela ajuda nas análises e na elaboração do trabalho

Agradeço a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização e conclusão deste trabalho.

Dedico este trabalho aos meus avós, grande  
exemplo de trabalho e dedicação.

# SEGUNDO ANO DE AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO PORTA-ENXERTO DA SÉRIE “GENEVA” NA OCORRÊNCIA DA SARNA DA MACIEIRA NA CULTIVAR GALA

*Arthur Zanrosso<sup>1</sup>*

*Murilo César dos Santos<sup>2</sup>*

## **Resumo:**

A cultivo da macieira no Brasil é um exemplo de sucesso no meio do setor frutícola, visto que nas últimas três décadas o país saiu de pequeno produtor e, atualmente, é referência em produção da fruta. Em virtude de a demanda pelo produto ser constante, há a necessidade do aumento de produtividade nas áreas produtoras. Para que esse aumento seja alcançado, a utilização de porta-enxertos ananizantes, possibilitando uma maior densidade de plantas nos pomares, é essencial. Sabendo que os tratamentos fitossanitários, essenciais para o controle de diversas doenças da cultura, representam o maior gasto do setor, buscamos analisar a influência dos porta-enxertos ananizantes da série Geneva sobre a incidência e severidade de sarna da macieira na cultivar Gala, como forma de maximizar os ganhos e facilitar o manejo. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com cinco diferentes porta-enxertos da série Geneva e CAT 16, com a cultivar copa Gala Select, sendo cada parcela constituída de 10 plantas, as quais foram consideradas úteis as 8 plantas centrais e as demais como bordadura. Foi avaliada a porcentagem de incidência e severidade de sarna da macieira em folhas, quinzenalmente, além das mesmas avaliações para frutos de colheita. Com os dados obtidos, calculou-se a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados revelaram que os porta-enxertos utilizados não influenciaram no aumento da doença sarna da macieira, na cultivar Gala Select.

**Palavras-chave:** Cornell Geneva. *Venturia inaequalis*. *Malus domestica*.

## SECOND YEAR OF EVALUATION OF THE INFLUENCE OF “GENEVA” SERIES ROOTSTOCK ON THE OCCURRENCE OF APPLE SCAB IN THE GALA CULTIVAR

---

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia da Universidade de Caxias do Sul. Email: [arthurzanrosso@hotmail.com.br](mailto:arthurzanrosso@hotmail.com.br)

<sup>2</sup> Prof. Dr. Murilo César dos Santos, Orientador da Disciplina de TCC II da Universidade de Caxias do Sul, localizada na Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – Bairro Petrópolis – CEP 95070-560. E-mail: [mcsantos@ucs.br](mailto:mcsantos@ucs.br)

**Abstract:**

The cultivation of apple trees in Brazil is an example of success in the fruit industry, since in the last three decades the country has gone from being a small producer and is currently a reference in fruit production. Because the demand for the product is constant, there is a need for increased productivity in the producing areas. For this increase to be achieved, the use of pineapple rootstocks, enabling a greater density of plants in the orchards, is essential. Knowing that phytosanitary treatments, essential for the control of several diseases of the culture, represent the largest expenditure in the sector, we sought to analyze the influence of Geneva series rootstocks on the incidence and severity of apple scab in the Gala cultivar, as a way to maximize gains and facilitate management. The experiment was conducted in randomized blocks, with five different rootstocks of the Geneva series and CAT 16, with the coppiced cultivar Gala Select. Each plot consisted of 10 plants, of which eight central plants were considered useful and the others as border. The percentage of incidence and severity of apple scab on leaves was evaluated every two weeks, in addition to the same evaluations for harvested fruit. With the data obtained, the Area Under the Disease Progress Curve (AACPD) was calculated. The data was submitted to variance analysis and the means were compared using the Tukey test at 5% probability. The results revealed that the rootstocks used did not influence the increase in the disease of apple scab, in the cultivar Gala Select.

**Keywords:** Cornell Geneva. *Venturia inaequalis*. *Malus domestica*.

## 1 INTRODUÇÃO

A macieira (*Malus domestica* Borkh) pertence à família *Rosaceae*, ordem *Rosales* e subfamília *Pomoideae*, considerada uma das frutícolas com maior consumo e elevada produção no cenário mundial (FAO, 2019). De acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Botânica, *Malus domestica* é a primeira denominação válida publicada para a macieira cultivada (BENDER, 1986).

A produção brasileira de maçãs teve um avanço significativo nos últimos anos. Visto que o país se encontra há mais de trinta anos na produção da fruta em escala comercial, diversos fatores como o avanço de variedades cultivadas, vasta disponibilidade de terras, regiões que apresentam condições climáticas em que a cultura expressa um desenvolvimento significativo e os diversos investimentos em tecnologias e pesquisa, maximizaram a produtividade e ampliaram os sistemas de embalagem e conservação. Todos os fatores elencados transformaram-na em referência na produção dessa cultura. Levando em consideração o ramo

frutícola e o setor econômico do país, a maçã possui significativa relevância (BITTENCOURT; AZEVEDO, 2009).

De acordo com o IBGE (2021), a população brasileira possui aproximadamente 213 milhões de habitantes. Segundo Lazzarotto (2018), o país possui um consumo *per capita* de 5 kg/hab/ano, fazendo com que seja atendido o seu mercado interno, sendo necessário importar apenas pequenas quantidades para suprir a demanda do mercado por outras variedades. Percebe-se que o mercado consumidor interno do país é amplamente diversificado; na região Sul, a exigência é por frutos de tamanho grande; na região Central, tamanho médio; e os frutos de menor calibre possuem uma melhor aceitação na região Norte, muitas vezes, facilitando o comércio do fruto no mercado nacional (TORANZO, 2016).

Mesmo o Rio Grande do Sul tendo a maior área plantada da cultura no país, no ano safra 2019/2020, o estado de Santa Catarina retomou a marca de maior produção nacional de maçã, acompanhado, em seguida, pelo Rio Grande do Sul. Assim sendo, a produção desses dois estados somada chegou a 97% da produção brasileira (IBGE, 2021).

Analisando os dados de produção do Rio Grande do Sul, notamos que a produção se situa em três principais municípios, sendo eles: Vacaria, seguido por Bom Jesus e Caxias do Sul (AGAPOMI, 2020).

Nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, nota-se a predominância das cultivares Gala e Fuji; já a cultivar Eva possui maior disseminação no estado do Paraná por ser menos exigente em horas de frio (ALVES, 2020).

Atualmente, a grande parte das variedades Gala e Fuji produzidas no Brasil e mundialmente é derivada de clones mutantes selecionados, por apresentar um maior nível de coloração avermelhada na epiderme dos frutos. A disseminação e popularização da cultivar Gala, mundialmente, ocorreu a partir dos anos de 1970, com o incremento dos primeiros exemplares que apresentaram uma epiderme de coloração avermelhada relevante (ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 2015).

A cultivar Gala foi desenvolvida a partir do cruzamento entre *Kidd's Orange Red* x *Golden Delicious*, realizado em 1934, por J. H. Kidd, na Nova Zelândia. No ano de 1962, foi-lhe concedido o nome Gala e, em 1965, foi aprovado seu plantio em escala comercial. Em meados da década de 1970, obtiveram-se diversas mutações somáticas, ganhando espaço no setor agrícola e aumentando sua popularização o que, conseqüentemente, proporcionou uma maior aceitação pelo mercado consumidor (CAMILO; DENARDI, 2006).

O fruto possui epiderme lisa e brilhosa, pouco suscetível ao “russeting”. Pode apresentar uma coloração vermelho sólido ou vermelho rajado, em que este possui uma melhor aceitação

pelo mercado consumidor. Seu tamanho é considerado médio, na faixa de 120 a 150 gramas. A cultivar é atualmente a mais lavrada em território nacional. Nas últimas safras, apresentou um grande avanço de áreas plantadas no Rio Grande do Sul (FIORAVANÇO *et al.*, 2010). De acordo com Faoro (2021), na safra 2020/2021 a cultivar Gala atingiu 56% da produção nacional de maçãs.

Já nos últimos anos, o setor observou a necessidade de aumentar a produtividade, evoluir a qualidade dos frutos e facilitar o manejo dos pomares. Para suprir essa demanda, buscou-se utilizar porta-enxertos que permitissem uma maior quantidade de plantas em mesmo espaço de pomar e que apresentassem os resultados satisfatórios ao manejo e qualidade (WEBSTER; WHERTHEIM, 2003; ROBINSON, 2007).

Para que se apresentem os resultados desejados no plantio em altas densidades, é preciso que se utilizem porta-enxertos ananizantes, pois as características apresentadas pelo porta-enxerto afetam diretamente as características da cultivar copa. Devido à capacidade de controle de vigor, aumento de produtividade e precocidade de frutificação, o porta-enxerto mais utilizado nas principais regiões produtoras do Brasil é o M.9. Utilizam-se, também, o porta-enxerto Marubakaido com interenxerto de M.9, o qual é muito utilizado em áreas de replantio, tal como em regiões de solo pedregoso e de baixa profundidade. Porém, fazem com que a planta apresente excessivo vigor de copa, dificultando os tratamentos culturais, gerando maiores custos de produção e reduzindo o retorno financeiro aos produtores. (RUFATO *et al.*, 2015)

Mesmo com a existência de diversos estudos no melhoramento e na seleção de novos porta-enxertos anões para a cultura da macieira mundialmente, deparamo-nos com falta de avaliações a campo nas áreas de produção brasileiras, fazendo com que os produtores continuem utilizando os porta-enxertos tradicionais para a cultura. Devido à demanda do setor, foram apresentados os porta-enxertos da série americana “Geneva” que apontam ser, simultaneamente, resistentes às principais doenças de replantio dos pomares, por possuírem uma arquitetura com maior angulação de inserção dos ramos, resultando na entrada em produção mais precoce, elevada produtividade já nos primeiros anos e com uma gama de vigor proporcionado à copa (RUFATO *et al.*, 2015). Mesmo com grande avanço da série CG em território brasileiro, as avaliações e pesquisas de algumas doenças ainda encontrasse em estado inicial, como é o caso da sarna da macieira.

Considerada uma das doenças da cultura, a sarna da macieira, causada por *Venturia inaequalis*, destaca-se por estar presente em todas as regiões produtoras. Pode-se notar a sua maior atividade em regiões de primavera e verão com maior umidade e menor temperatura, podendo gerar perda de produções integralmente. Em virtude de o fruto apresentar redução de

qualidade e tamanho, ou até mesmo a queda prematura, o que resta é, ademais, apenas o seu descarte (MONDINO; ALANIZ, 2019).

Os sintomas característicos da sarna manifestam-se nas folhas e nos frutos; porém, podem se manifestar nos ramos e nas flores das plantas. Nas folhas novas, notam-se pequenas lesões de coloração verde oliva, sempre circulares, as quais, com o passar do tempo, adquirem um aspecto aveludado de coloração cinza escuro que com diâmetro aproximado de 3mm. Essas lesões podem se formar dentro de câmaras frigoríficas, em virtude de os frutos estarem infectados durante o período de maturação (KEITT; PALMITER, 1938).

A sarna da macieira tem um ciclo de vida que possui duas fases diferentes, uma durante o período de pousio entre safra, nas folhas que permanecem em decomposição, e outra fase durante a fase vegetativa da macieira (BONETTI; KATSURAYAMA, 1985).

O período de brotação e de floração da macieira acontece nas épocas com maior umidade, sendo assim considerada a de maior disseminação da doença. A liberação dos ascósporos (estrutura de reprodução) acontece durante e após períodos de precipitação, atingindo seu pico de 3 a 6 horas após o início do molhamento folhar. Apesar de a precipitação ter um papel fundamental, as correntes de ar são os principais responsáveis pela disseminação do fungo pela área do pomar. As folhas, com o passar do tempo, vão adquirindo resistência natural e, conseqüentemente, tornam-se menos suscetíveis ao patógeno (GADOURY; SEEM; STENSVAND, 1994). A infecção ocorre com mais facilidade se a folha permanecer úmida por determinado período de tempo, definido de acordo com a temperatura (BLEICHER *et al.*, 1986). Nos frutos, a *V. inaequalis* faz com que os mesmos apresentem deformações, rachaduras ou até mesmo a queda prematura. Caso os frutos maduros já estejam infectados no período de armazenamento, as infecções continuam em desenvolvimento (BONETTI; KATSURAYAMA; SANHUEZA, 2001).

Até o momento presente, o manejo do patógeno está embasado na utilização de fungicidas e ureia. As aplicações com fungicidas precisam ser iniciadas no estágio de brotação da macieira, ou seja, quando se tem 20% de pontas verdes das gemas desenvolvidas. Este período é considerado o ponto crítico, pois o tecido foliar é muito suscetível à doença e, devido às boas condições de propagação do fungo, a infecção primária é muitas vezes inevitável. Em virtude de grande parte dos fungicidas não ter a capacidade de penetrar no tecido do hospedeiro, é preciso que o produto entre em contato com o esporo do fungo (BLEICHER *et al.*, 1986). Já a ureia é aplicada para acelerar a queda e decomposição das folhas, conseqüentemente diminuindo as possibilidades do patógeno se estabelecer nos restos culturais durante o período de inverno (BONETTI; KATSURAYAMA, 1985).

As tecnologias voltadas ao melhoramento e seleção, visando a obtenção de cultivares comerciais resistentes à sarna da macieira, foram estimulados a partir dos anos de 1940, nos Estados Unidos, devido ao aumento dos custos de produção decorrente dos fungicidas utilizados para o controle da doença, sabendo que essa é a principal forma de manejo eficaz ao alcance dos produtores (WILLIANS; KÚC, 1969).

Dentre as cultivares comerciais existentes disponibilizadas no mercado brasileiro até o presente momento, temos algumas opções resistentes a sarna da macieira, porém não possuem aceitação no mercado por apresentarem uma coloração de epiderme com grande presença da cor verde, normalmente associado a imaturidade do fruto (ARAUJO; MEDEIROS; PASA; SILVA, 2016).

Em virtude da série de porta-enxertos da série "Geneva apresentar um desenvolvimento estrutural distinto dos tradicionais presentes no mercado, como o M.9 e o Marubakaido, e existir uma carência de pesquisas associadas à resistência da sarna da macieira, optamos por embasar nosso estudo na série de porta-enxertos "Geneva" e "CAT-16", utilizando a cultivar copa Gala Select, tendo como objetivo conhecer a influência dos mesmos em relação à principal doença da cultura, *V. inaequalis*.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O ensaio foi conduzido no Pomar Frutale, localizado no distrito de Vila Oliva, município de Caxias do Sul, RS, sob as coordenadas geográficas Latitude 29°11'02" S, Longitude 50°55'59", altitude média de 823 (oitocentos e vinte e três) metros, clima subtropical, grupo climático Cfa (PESSOA, 2017), durante a safra 2020/2021.

O ensaio foi realizado com macieiras da cultivar Gala Select, de aproximadamente 4 (quatro) anos de idade, espaçadas em 1,0 (um) m entre plantas e 3,60 (três e sessenta) m entre linhas, enxertadas em cinco diferentes porta-enxertos, sendo eles: G.202, G.210, G.213, G.814, CAT.16

Foi aplicado delineamento em blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo cada parcela experimental constituída de 10 plantas, sempre considerando as 8 plantas centrais como úteis; e as demais, como bordadura.

Os tratos culturais foram executados conforme sua necessidade, sob preceitos técnicos determinados para a cultura, sendo que foram utilizados fungicidas para controle de sarna da macieira, conforme Tabela 1, a seguir:

Tabela 1 - Tratamentos fitossanitários utilizados na safra 2020/2021. Caxias do Sul, RS

Data	Tratamentos (p.c.)
11/08/20	Dithane; Dodex
01/09/20	Delan; Privilege; Wercit; Mythos
08/09/20	Mythos; Dithane;
12/09/20	Delan; Phós-20-40
15/09/20	Prevenil
17/09/20	Orquestra; Mythos; Bonder; Seting
25/09/20	Delan; Mofotil; Ácido Bórico
01/10/20	Aprove; Orquestra
05/10/20	Dithane; Mythos; Serenade; Viviful
16/10/20	Altacor; Boro (Ácido bórico); Delan; Orquestra
22/10/20	Abamex; Bonder; Silwet
27/10/20	Dithane; Mythos; Fosfíto
06/11/20	Dithane; Difcor; Bonder; Mofotil; Viviful
13/11/20	Dithane; Captan; Nativo; Prinex; Domexion
25/11/20	Delan; Supera; Pirinex; Cálcio Líquido
04/12/20	Delan; Supera; Suprathion; Mythos
12/12/20	Prevenil; Mofotil
14/12/20	Prevenil; Mofotil; Dimexion; Calcio Liquido
21/12/20	Manzate; Sulfato de Magnésio; Nitrato de Cálcio; Suprathion; Supera
29/12/20	Dithane; Dimexion; Calcio Líquido
06/01/21	Dithane; Cálcio Líquido
14/01/21	Dithane; Eleito
18/01/21	Dithane; Supera
29/03/21	Dithane; Sulfato de Magnésio; Sulfato de Zinco; Ureia
14/04/21	Manzate; Ureia; Boro (Ácido bórico)

p.c.: Produto Comercial. Foram utilizadas doses de registro para os produtos listados acima.

Para a determinação da porcentagem de incidência e severidade de sarna-da-macieira em folhas, foram coletadas 100 amostras por parcela, a cada 15 dias, até a colheita dos frutos, sempre realizando a contagem das folhas infectadas para determinar a incidência, e a quantidade de manchas por folha as quais tiveram a presença da doença, para determinar a severidade. Após a coleta dos dados, os mesmos foram utilizados para determinar a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), combinando múltiplas observações do progresso da doença em um único valor, por intermédio da equação:

$$AACPD = \sum_{i+1}^n [(Y_{i+1} + Y_i)/2] * [(T_{i+1} - T_i)],$$

Onde n – número de observações;  $Y_i$  – severidade da doença na “i” ésima observação;  $T_i$  – tempo em dias na “i” ésima observação.

Para a avaliação dos mesmos fatores em frutos, foi realizada a coleta de 100 frutos na colheita.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no ensaio estão disponibilizados nas tabelas indicadas a seguir. Na Tabela 2 são apresentados os dados de porcentagem de incidência da doença nas cinco primeiras avaliações

Temos na Tabela 2 resultados em que todos os porta-enxerto avaliados possuem uma baixa incidência da doença nas folhas, não obtendo diferenças significativas entre os tratamentos.

Devemos levar em consideração que o período das primeiras cinco avaliações é considerado o mais crítico para o aparecimento de sarna da macieira, de acordo com Boneti, Katsurayama e Sanhueza (2001).

Tabela 2 - Dados da porcentagem de incidência de sarna da macieira em folhas da cultivar Gala Select sobre diferentes porta-enxertos “Geneva” e “CAT 16”. Caxias do Sul, RS. Safra 2020/2021

Tratamentos	Avaliações da Incidência em Folhas (%)				
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>
G 202	1,0	1,0	1,0	1,6	1,6
G 210	1,0	1,1	1,0	1,2	1,7
G 213	1,0	1,1	1,0	1,4	1,5
G 814	1,1	1,1	1,1	1,2	1,5
CAT 16	1,0	1,0	1,1	1,6	1,7
F p/trat	1,0 <sup>NS</sup>	0,6 <sup>NS</sup>	0,6 <sup>NS</sup>	1,4 <sup>NS</sup>	0,3 <sup>NS</sup>
C.V.(%)	9,07	13,0	13	22,4	20,9
DMS	0,2	0,3	0,3	0,7	0,7

<sup>1</sup>Dados transformados em  $\sqrt{(x + 1)}$ . NS: Não Significativo.

Comparando aos dados obtidos por Magro (2020) durante este mesmo período de avaliação do primeiro ano, pode-se notar que os resultados foram similares nos mesmos porta-enxertos utilizados, em relação a incidência da sarna em folhas.

A Tabela 3, a seguir, revela as porcentagens de incidência de sarna da macieira entre a sexta e oitava avaliações, além da severidade média de folhas, das oito avaliações. Notadamente, observa-se também a não diferença significativa entre os tratamentos, quando sob de controle de sarna da macieira através de uso de fungicidas.

Tabela 3 - Dados da porcentagem de incidência e severidade de sarna da macieira em folhas da cultivar Gala Select sobre diferentes porta-enxertos “Geneva” e “CAT 16”. Caxias do Sul, RS. Safra 2020/2021

Tratamentos	<sup>1</sup> Avaliações da Incidência em Folhas (%)			Severidade Média em Folhas (lesões/folha)
	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	
G 202	2,3	2,3	2,2	1,175
G 210	2,1	2,4	2,2	1,137
G 213	2,1	2,1	2,2	1,200
G 814	2,1	2,5	2,0	1,262
CAT 16	2,1	2,0	2,3	1,137
F p/trat	0,1 <sup>NS</sup>	1,3 <sup>NS</sup>	0,4 <sup>NS</sup>	0,925 <sup>NS</sup>
C.V.(%)	22,0	16,7	15,2	19,325
DMS	1,0	0,8	0,7	0,487

<sup>1</sup>Dados transformados em  $\sqrt{x + 1}$ . NS: Não Significativo.

Considerando que há uma diferença entre os porta-enxertos analisados, levando em comparação a estatura de planta, número de ramos por planta e conseqüentemente a área folhar conforme Macedo (2018), podemos ponderar que os mesmos apresentam uma resposta relativamente semelhante a incidência e severidade da doença, tanto nas análises de 2020/2021 quanto as análises realizadas por Magro (2020) durante a safra anterior.

Os resultados obtidos nas avaliações de incidência e severidade da doença são similares aos resultados apresentados por Magro (2020), referente ao primeiro ano de avaliação, os quais também não apontaram diferenças significativas entre os porta-enxertos utilizados, exceto para “G 210”, que se diferenciou dos demais por ter apresentado as menores médias de severidade da doença na safra 2019/2020.

Na Tabela 4, por sua vez, podem-se observar os resultados da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e os dados de incidência e severidade da doença em frutos da colheita, os quais revelam as mesmas não diferenças significativas obtidas nas avaliações foliares da porcentagem de incidência, conforme Tabelas 2 e 3.

Os distintos porta-enxertos da série “Geneva” possuem diferença no controle vigor da cultivar copa, podemos notar que a área de lesões apresentada nos frutos é relativamente igual em todos os tratamentos avaliados.

Os dados obtidos da área abaixo da curva de progresso da doença (Tabela 4), principal indicador da evolução da doença durante o período da avaliação da incidência e severidade da

doença, segue o mesmo padrão, não apresentando diferença significativa entre os tratamentos avaliados.

Tabela 4 - Avaliações da porcentagem de incidência e severidade média, (AACPD) em frutos de colheita e em folhas, na cultivar Gala Select sobre diferentes porta-enxertos “Geneva” e “CAT 16”. Caxias do Sul, RS. Safra 2020/2021

Tratamentos	Incidência em Frutos de Colheita	Severidade Média em Frutos de Colheita (lesões/fruto)	<sup>2</sup> AACPD da Incidência em Folhas	<sup>2</sup> AACPD da Severidade em Folhas
G 202	1,3	1,3	212,3	51,9
G 210	1,3	1,3	192,2	45,3
G 213	1,7	1,2	173,1	70,3
G 814	1,3	1,1	185,1	70,4
CAT 16	1,5	1,3	191,2	40,1
F p/trat	1,0 <sup>NS</sup>	0,4 <sup>NS</sup>	0,3 <sup>NS</sup>	1,0 <sup>NS</sup>
C.V.(%)	24,2	18,7	26,0	50,5
DMS	0,8	0,5	112,1	63,3

<sup>1</sup>Dados transformados em  $\sqrt{x + 1}$ . NS: Não Significativo.

Analisando a Tabela 5 e tendo em vista que na safra 2019/2020 houve um total de 503 mm de chuva durante os meses outubro e novembro, período de maior disseminação da *V. inaequalis*. Durante os mesmos meses na safra 2020/2021 os níveis pluviométricos alcançaram apenas 95 mm, diferença de cinco vezes em relação à safra anterior (INMET, 2021). Mesmo com essa discrepância entre os dados pluviométricos do período, não houve grande variação entre as avaliações das diferentes safras avaliadas.

Tabela 5 - Dados pluviométrico do ano safra 2020/2021 e ano safra 2019/2020.

Ano safra	Período	Precipitação (mm/m <sup>2</sup> )
2020/2021	01/10/2020 - 15/10/2020	41
	16/10/2020 - 29/10/2020	28
	30/10/2020 - 12/11/2020	5
	13/11/2020 - 28/11/2020	21
2019/2020	01/10/2019 - 15/10/2019	134
	16/10/2019 - 29/10/2019	114
	30/10/2019 - 12/11/2019	188
	13/11/2019 - 28/11/2019	67

Fonte: INMET (2021).

Durante os períodos de outono e inverno, onde temos a presença de temperaturas em torno de 4°C, excelentes para a reprodução da doença, a sarna da macieira busca folhas em decomposição para se hospedar e produzir suas estruturas reprodutivas (SANHUEZA, 2004).

Nos meses de primavera e verão temos um avanço no desenvolvimento dos pomares, abrindo novas oportunidades para o patógeno se disseminar e gerar danos econômicos nas áreas cultivadas. Como citado anteriormente por Bonetti, Katsurayama e Sanhueza (2001) períodos de temperaturas amenas, precipitação acima de 2 mm e períodos de molhamento foliar acima de 3 horas favorecem a liberação das estruturas reprodutivas (esporos) e formação de novas lesões.

Stensvand et al. (2000) descreve que perante ocasiões onde nota-se a presença de orvalho, a disseminação da doença chega a 20% comparada aos períodos com presença de dados pluviométricos acima de 2 mm.

O ângulo de inserção dos ramos é um dos motivos de destaque do potencial produtivo apresentado pelos porta-enxertos da série “Geneva”, pois possuem capacidade de induzir um nível mais elevado de ramificação com melhor angulação dos ramos laterais, maximizando a incidência de radiação solar do interior da copa, gerando uma melhora na absorção dos produtos fitossanitários, bem como facilitando os manejos de poda e raleio, elevando a qualidade dos frutos de colheita (FAZIO; ROBINSON, 2008).

O aumento na quantidade e qualidade de gemas produtivas, é consequência da quebra de dominância apical dos ramos, a energia da planta deixa de ser conduzida para desenvolvimento em estatura da planta e é direcionada para a formação e desenvolvimento de brotações secundárias. A quebra de dominância apical é obtida pela prática de arqueamento dos ramos. O efeito de dobrar o galho é reduzir o vigor e aumentar a floração na próxima safra, pois o ângulo de inserção dos ramos é diretamente relacionado à formação de gemas floríferas, que possuem potencial produtivo (ZHANG *et al.*, 2015).

Sabendo que o porta-enxerto tem influência direta nas características da cultivar copa e tendo ciência da elevada demanda de mão de obra apresentada pelos porta-enxertos disponíveis no mercado nacional, os porta-enxertos da série americana “Geneva” traz para o mercado consumidor plantas que possuem melhor angulação de ramos, facilitando os manejos fitossanitários, aumentando potenciais produtivos (DENARDI *et al.*, 2015).

Pelas características estruturais apresentadas pela série de porta-enxerto “Geneva”, nota-se uma maior incidência de luz solar na parte interna das plantas, tendo como consequência

um período menor de molhamento folhar, ocasionando em diminuição na incidência da sarna da macieira.

#### 4 CONCLUSÃO

Levando em consideração as condições de temperatura, umidade, molhamento folhar e demais fatores ambientais em que experimento da cultivar Gala foi condicionado durante o ano safra 2020/2021, em concordância com os dados obtidos, podemos concluir que os porta-enxertos da série “Geneva” e CAT 16 não produzem influência sobre o desenvolvimento da doença.

#### REFERÊNCIAS

AGAPOMI. **Produção de maçã no Rio Grande do Sul - Safra 2019/2020**. 2020.

Disponível em: <http://agapomi.com.br/wp-content/uploads/2020/06/safra-2020.pdf>. Acesso em: 01 out. 2020.

ALVES, Bruna. **Brazil: fresh apples production volume 2010-2019**. 2020. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/1005045/brazil-fresh-apples-production/>. Acesso em: 09 out. 2020.

ARAUJO, Leonardo; MEDEIROS, Hugo Agripino de; PASA, Mateus da Silveira; SILVA, Fábio Nascimento da. Doenças da macieira e da pereira. **Informe Agropecuário: Manejo de doenças de fruteiras de clima temperado, subtropical e tropical**, Belo Horizonte, v. 37, n. 291, p. 61-74, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Mateus-Pasa/publication/309414271\\_Doencas\\_da\\_macieira\\_e\\_da\\_pereira/links/580f51f308aee15d4911e7d6/Doencas-da-macieira-e-da-pereira.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mateus-Pasa/publication/309414271_Doencas_da_macieira_e_da_pereira/links/580f51f308aee15d4911e7d6/Doencas-da-macieira-e-da-pereira.pdf). Acesso em: 28 jun. 2021.

BENDER, Renar João. Botânica e Fisiologia. *In*: BLEICHER, Jorge; BENDER, Renar João (Org.). **Manual da cultura da macieira**. Florianópolis: Empasc, 1, p. 26-49, 1986.

BITTENCOURT, Cleiton Cardoso; AZEVEDO, Beatriz Marcondes. **A cadeia produtiva da maçã no Estado de Santa Catarina: Reflexões a partir dos segmentos da produção e de packing-house**. *In*: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 19, 2009, Salvador. ABEPRO, 2009. p. 1 – 15.

BLEICHER, Jorge et al. Doenças da macieira. *In*: BLEICHER, Jorge; BENDER, Renar João (Org.). **Manual da cultura da macieira**. Florianópolis: Empasc, 1986. p.380-442.

BONETTI, José Itamar S.; KATSURAYAMA, Yoshinori; SANHUEZA, Rosa Maria Valdebenito. **Manejo da Sarna na Produção Integrada de Maçã**. Bento Gonçalves: Embrapa, 2001.

BONETTI, José Itamar S.; KATSURAYAMA, Yoshinori. **Uso da ureia no controle da sarna da macieira**. Florianópolis: Empasc, 1985.

CAMILO, A. P.; DERNARDI, F. Cultivares: descrição e comportamento no Sul do Brasil. *In: A Cultura da macieira*. Florianópolis: EPAGRI, 2006. p. 113-168.

DENARDI, F. Porta-enxertos. *In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA - EPAGRI. A cultura da macieira*. Florianópolis: EPAGRI, 2006. p. 169-227.

DENARDI, Frederico et al. **Desempenho agronômico de porta-enxertos de macieira da série americana ‘geneva®’ no sul do Brasil**. Jaboticabal: Rev. Bras. Frutic, 2015.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/BLd5vpG8vmYcnp6jpm4Py5Q/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 27 maio 2021.

ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 14, 2015, Caçador, Sc: Epagri. **Comparação de maçã de cultivares mutantes de Gala e de Fuji quanto à maturação e qualidade na colheita e após a armazenagem**. Fraiburgo: Embrapa, 2015. 4 p. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/203118/1/16006-2015-p.24-28.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.

FAO - *FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS*. 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>. Acesso em: 02 jun. 2021.

FAORO, Ivan Dagoberto. Um pouco da história do grupo Gala. **Jornal Agapomi**. Vacaria, p. 8-9. abr. 2021. Disponível em: <http://agapomi.com.br/jornal-agapomi-edicao-323/>. Acesso em: 19 maio 2021.

FAZIO, Gennaro; ROBINSON, Terence. Modification of Nursery Tree Architecture with Apple Rootstocks: A Breeding Perspective. **New York Fruit Quarterly**, v. 16, n. 1, p. 13-16, 2008.

FIORAVANÇO, João Caetano. Maçã brasileira: da importação à autossuficiência e exportação - a tecnologia como fator determinante. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 56-67, mar. 2009. Disponível em:

<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/publicacoes/IE/2009/tec6-0309.pdf>. Acesso em: 08 set. 2020.

FIORAVANÇO, João Caetano et al. **Cultura da macieira no Rio Grande do Sul: análise situacional e descrição varietal**. 71. ed. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/861597/cultura-da-macieira-no-rio-grande-do-sul-analise-situacional-e-descricao-varietal>. Acesso em: 01 out. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**. Tabela 1613 – Área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes. Brasil, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588>. Acesso em: 27. ago. 2021.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. **Balanco Hídrico Sequencial**. Disponível em: <http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/monitoramento/bhs>. Acesso em: 09 maio 2021.

JORNAL DA FRUTA. **Macieira, alerta sobre as infecções da estação**. 2015. Disponível em: <http://revistadafruta.com.br/noticia/macieira-alerta-sobre-as-infecoes-da-estacao,304885.jhtml>. Acesso em: 02 maio 2021.

KEITT, G. W.; PALMITER, D. H. Heterothallism and Variability in *Venturia inaequalis*. **American Journal of Botany**. Wisconsin Alumni Research Foundation, p. 338-340. May 1938.

LAZZAROTTO, Joelsio José. **Indicadores econômicos e financeiros em sistemas típicos de produção de maçã no Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa, 2018.

MACEDO, Tiago Afonso de. **VALIDAÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DE MACIEIRA DA SÉRIE CG NAS CONDIÇÕES DE VACARIA, RS**. 2018. 128 f. Tese (Doutorado) - Curso de Produção Vegetal, Universidade Federal do Estado de Santa Catarina, Lages, 2018. Disponível em: [https://www.udesc.br/arquivos/cav/id\\_cpmenu/1323/Tese\\_Tiago\\_Afonso\\_de\\_Macedo\\_15675389484473\\_1323.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1323/Tese_Tiago_Afonso_de_Macedo_15675389484473_1323.pdf). Acesso em: 28 jun. 2021.

MAGRO, Lucas Costa. **INFLUÊNCIA DE PORTA-ENXERTOS DA SÉRIE “GENEVA” NA OCORRÊNCIA DE SARNA DA MACIEIRA NA CULTIVAR GALA**. 2020. 17 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2020.

MONDINO, Pedro; ALANIZ, Sandra. Manejo integrado de la sarna del mazano. *In*: J.STADNIK, Marciel (ed.). **Manejo Integrado de Doenças da Macieira**. Florianópolis: Marciel J.Stadnik, 2019. p. 1-229.

RIBEIRO, Pedro de Alcântara. Descrição e comportamento de algumas cultivares de macieira no Sul do Brasil. *In*: BLEICHER, Jorge; BENDER, Renar João (Org.). **Manual da cultura da macieira**. Florianópolis: Empasc, 1986. p.59-91.

RUFATO, Leo et al. Resultados de pesquisa de porta-enxertos da série G de Geneva e perspectivas futuras. **Jornal Agapomi**. Vacaria, p. 10-11, out. 2015.

SANHUEZA, Rosa Maria Valdebenito. Doenças causadas por fungos e bactérias. *In*: KOVALESKI, A. (Ed.). **Maçã: fitossanidade**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 34-60.

STENSVAND, Arne et al. **Recent research on ascospore discharge in *Venturia inaequalis***. Integrated Control of Pome Fruit Diseases, v.23, n.12, p.39-51, 2000.

TORANZO, Jorge O. **Producción mundial de manzanas y peras**. Río Negro; Argentina: INTA, 2016. Disponível em: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_produccion-mundial-de-manzanas-y-peras\\_0.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_produccion-mundial-de-manzanas-y-peras_0.pdf). Acesso em: 09 out. 2020.

ZHANG, Manrang et al. **Effect of bending on the dynamic changes of endogenous hormones in shoot terminals of 'Fuji' and 'Gala' apple trees**. Acta Physiologiae Plantarum, v.37, article 76, 2015

WILLIAMS, E. D.; KÚC, J. Resistance in *malus* to *Venturia inaequalis*. **Phytopathology**, West Lafayette, v. 7, p. 223-246, 1963. Anuário.