



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

ESPECIALIZAÇÃO EM MANEJO DE POMARES DE MACIEIRA E PEREIRA

Pós graduação *lato sensu*

IFSC – CÂMPUS URUPEMA

MANCHA FOLIAR DA GALA - MFG

Mancha da Gala (*Colletotrichum* spp).



Fig 2. *Glomerella* leaf spot (*Glomerella cingulata*) on apples, characterized by irregular leaf spot.

ua Euucaçu



Fig 3. Defoliation in apple trees caused by GLS. Photo courtesy of Dr. Rosa Maria Sanhueza.

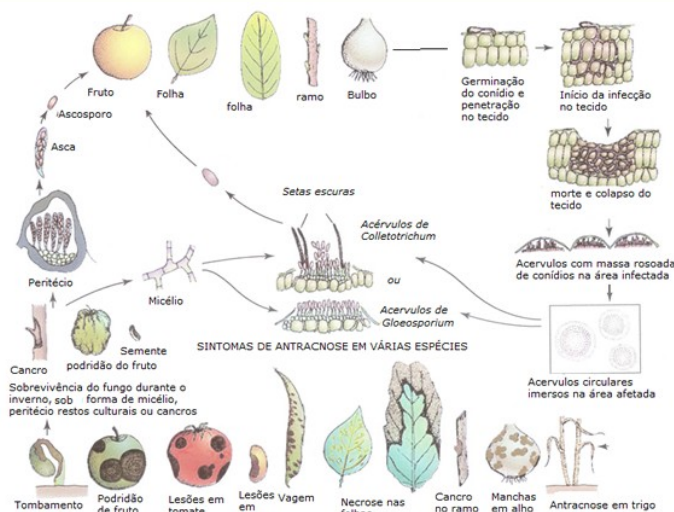
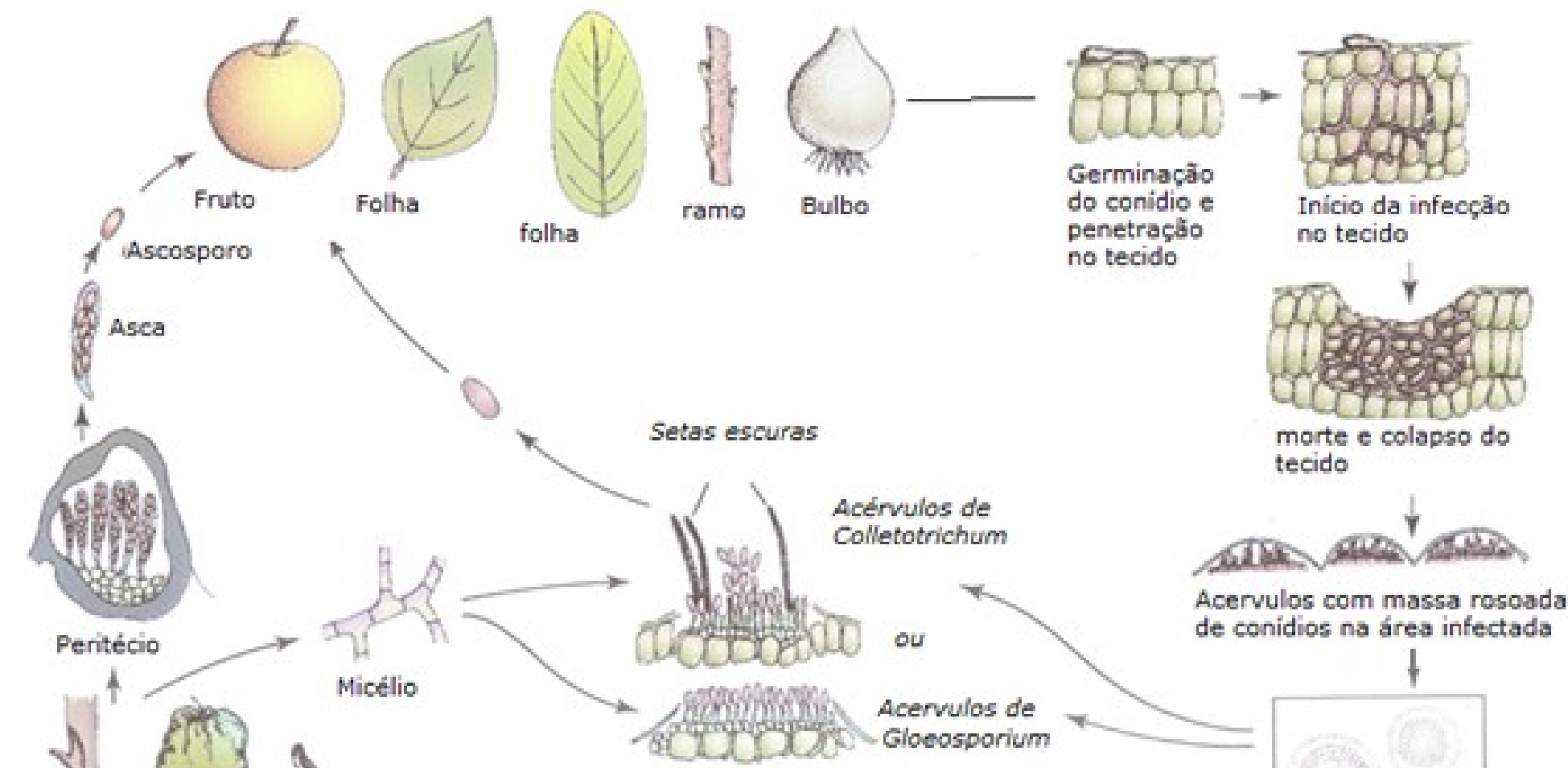


Figura 1 - Ciclo das doenças causadas por *Glomerella cingulata* e *Colletotrichum* spp. Adaptado de Agrios 2005.



SINTOMAS DE ANTRACNOSE EM VÁRIAS ESPÉCIES





INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MANCHA FOLIAR DA GALA - MFG

* Regiões de clima subtropical úmido

- * Sul do Brasil
- * Sudoeste dos EUA
- * Leste da China



Ministério
da Educação



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MANCHA FOLIAR DA GALA - MFG

- * Primeiro relato: 1983 (Leite et al., 1988)
- * Porto Amazonas/ PR





INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MANCHA FOLIAR DA GALA - MFG

- * Atualmente: ocorrência generalizada em todas as regiões produtoras do Brasil
 - * SP, PR, SC, RS
- * Uma das mais importantes doenças da cultura.



Ministério
da Educação



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MANCHA FOLIAR DA GALA - MFG

Cultivares atacadas:

- * Gala - Golden Delicious
- * Clones de gala



60% da área plantada no país

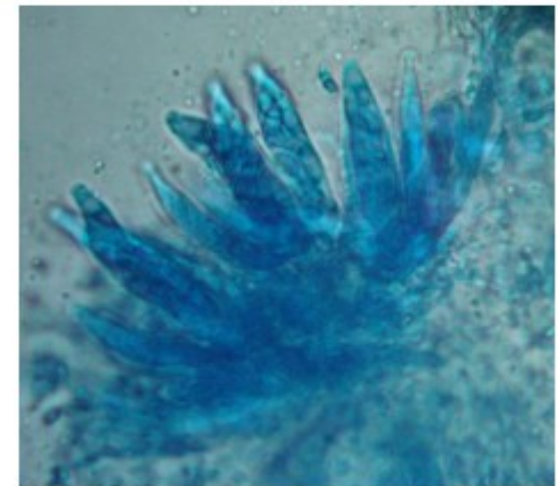
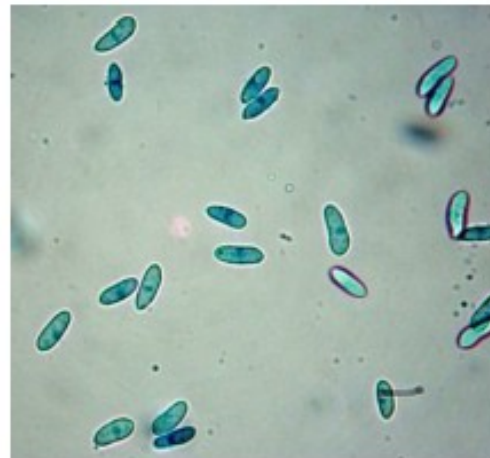
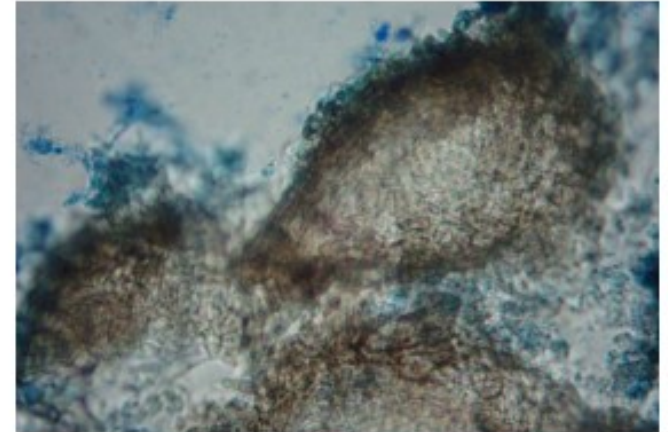


Ministério
da Educação

Agente causal

Espécies do gênero *Colletotrichum*

- * *C. gloeosporioides*
- * *C. acutatum*
- * *C. boninense*



O primeiro agente causal identificado foi *Glomerella cingulata* (*Colletotrichum gloeosporioides*). Posteriormente, observou-se que *Colletotrichum acutatum* e *Colletotrichum* sp. também estão associadas a essa doença, mas a primeira espécie é a mais importante por sua frequência e potencial patogênico.



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MANCHA FOLIAR DA GALA - MFG

Sintomas



Fotos: HAMADA, N.A.



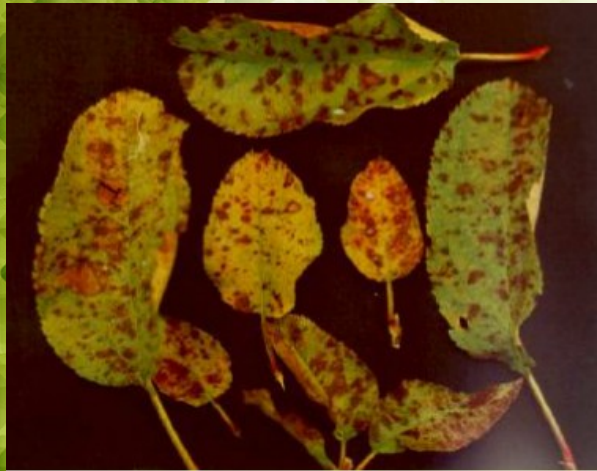
Ministério
da Educação

As primeiras infecções ocorrem, geralmente, nas folhas novas e na parte baixa e interna das plantas (Fig. 1). Logo após a generalização da doença nas plantas inicia-se a queda das folhas e, em menor intensidade, a dos frutos. Os prejuízos relacionados com essa doença são graves e, na ausência de controle, o produtor pode sofrer perda total da produção do ano e reduzir a do ano seguinte. Os danos são oriundos da queda precoce das folhas e das deformações causadas nos frutos (Fig. 2 e 3).

- **Características da doença e do Patógeno**



Sintomas



CICLO DA DOENÇA

A sobrevivência, tanto da fase perfeita (*Glomerella cingulata*) como a da imperfeita do fungo (*Colletotrichum gloeosporioides*), ocorre principalmente nos ramos e gemas e, em menor grau, nas folhas das macieiras infectadas do ciclo anterior.

* Época de maior severidade da doença = colheita



- * Dificuldade em relação ao controle químico
 - * Curto período de incubação da doença
 - * Período de carência dos produtos

MANCHA FOLIAR DA GALA - MFG

CICLO DA DOENÇA

ENTENDIMENTO DA
EPIDEMIOLOGIA
DA DOENÇA



FUNDAMENTAL

Disseminação



Infecção

Colonização

Reprodução

CICLO DA DOENÇA

Observações do início das epidemias mostram que os períodos favoráveis para ocorrência da doença se manifestam a partir do mês de outubro.

- **A infecção pode começar pela epiderme intacta.**

OCORRÊNCIA DA DOENÇA:

- UM DIA FAVORÁVEL (DF)
- MÍNIMO DE 10 HORAS DE MOLHAMENTO FOLIAR (MF) NA PRESENÇA DE CHUVA
- TEMPERATURA IGUAL OU SUPERIOR A 15°C
- COM 3 DF SEGUIDOS CONSIDERA-SE PERÍODO FAVORÁVEL (PF) PARA O INÍCIO DA EPIDEMIA

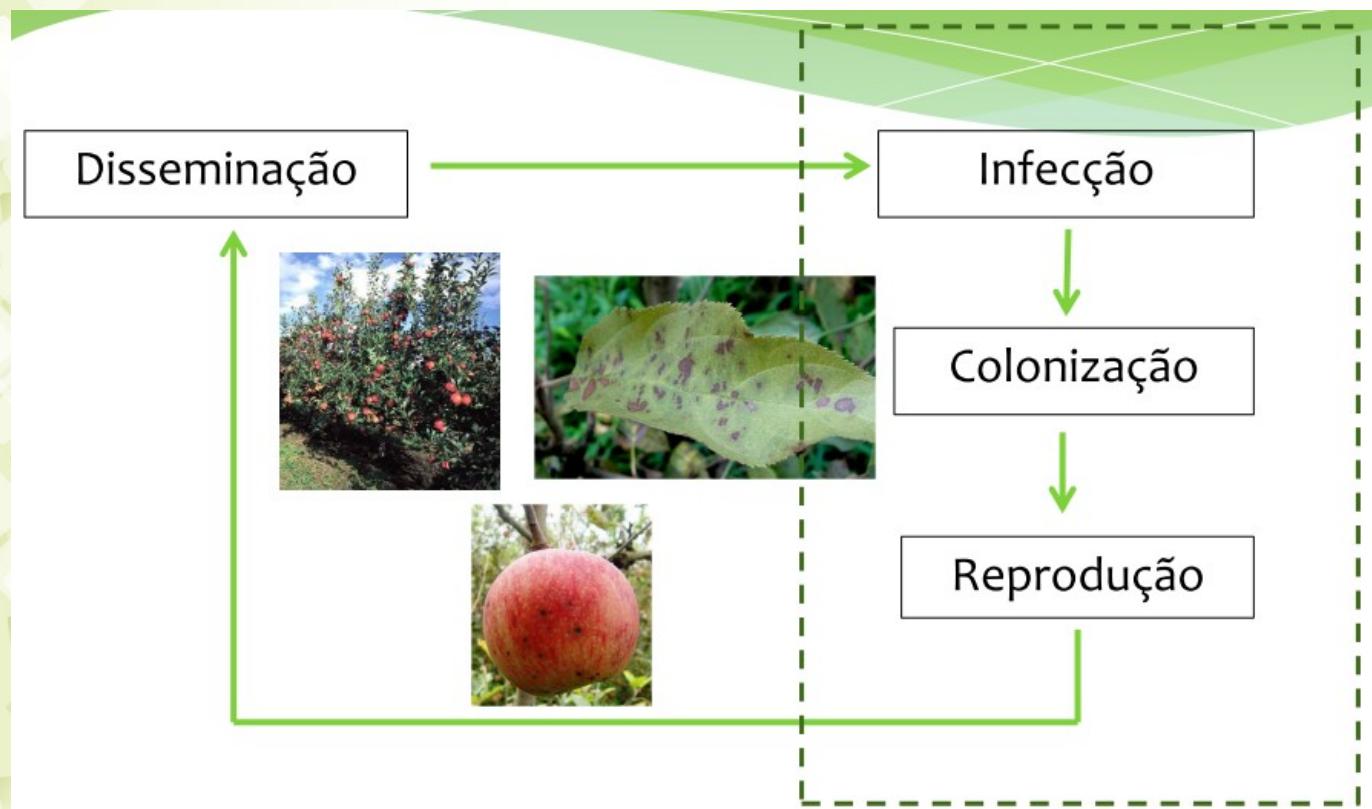
CICLO DA DOENÇA

- * Ótimo: ~20 °C e alto PMF
- * Quanto maior a T, menor o PMF (e vice-versa)
- * 30 °C: 2 horas de PMF (Crusius et al., 2002)
- * Aumento da severidade da doença é proporcional ao aumento da temperatura e do PMF
- * No campo: dezembro/ janeiro

PERÍODO DE INCUBAÇÃO
(DA INOCULAÇÃO ATÉ O APARECIMENTO DOS SINTOMAS)

MUITO CURTO: CERCA DE
45 HORAS NAS FOLHAS
96 HORAS NOS FRUTOS

PERÍODO LATENTE
(DA INOCULAÇÃO ATÉ O APARECIMENTO DA ESTRUTURA DO PATÓGENO)
RELATIVAMENTE LONGO
CERCA DE 2 SEMANAS
EM CONDIÇÃO AMBIENTE



* 12 °C e PMF > 60 horas: 8 dias

* 16 °C e PMF > 24 horas: 6 dias



Comum no início da
primavera no BR

12 °C



24 h PMF

72 h PMF



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MANCHA FOLIAR DA GALA - MFG

EPIDEMIOLOGIA DA MANCHA FOLIAR DE GLOMERELLA EM
MACIEIRA Hanada, N.A. 2013



OBJETIVOS:

- ☀ Verificar qual(is) a(s) fonte(s) de inóculo de *Colletotrichum* spp. existe(m) em um pomar com alta pressão de inóculo
- ☀ Testar a patogenicidade dos isolados em folhas e frutos de macieira, cv. Gala.

Gemas dormentes

Ramos dormentes

Folhas caídas

Solo



Resultado sobrevivência

Tabela 1 – Número de isolados de *Colletotrichum* spp. obtidos a partir de gemas e ramos dormentes e folhas caídas no período do inverno, de macieiras da cv. Gala, e a partir do solo. Materiais coletados em duas áreas comerciais (A1 e A2) em Campo Largo/ PR. 2010, 2011,

		Gemas dormentes		Ramos dormentes		Folhas caídas		Solo	
		A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
2010	Ago	2	6	0	0	0	0	0	0
2011	Abr	2	0	0	0	0	0	0	0
	Mai	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jun	14	0	0	22	6	18	0	0
	Jul	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ago	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	Abr	---	0	---	0	---	3	---	0
	Mai	---	0	---	0	---	3	---	0
	Jun	---	0	---	0	---	1	---	0
	Jul	---	0	---	0	---	0	---	0
	Ago	---	0	---	0	---	0	---	0
TOTAL		18	6	0	22	6	25	0	0

Resultados patogenicidade

INSTITUTO
SA

Tabela 2 – Porcentagem de isolados de *Colletotrichum* spp. patogênicos a frutos, com e sem fermento (CF e SF, respectivamente), e folhas de macieira sem fermento da cv. Gala, obtidos durante o período de dormência das plantas, a partir de gemas dormentes (GD), ramos dormentes (RD), folhas caídas (FC). 2010, 2011 e 2012.

		Gemas dormentes			Ramos dormentes			Folhas caídas		
		N ¹	%		N ¹	%		N ¹	%	
			CF	SF		CF	SF		CF	SF
2010	Fruto	8	75	0	0	---	---	0	---	---
	Folha	7	---	0	0	---	---	0	---	---
2011	Fruto	16	81,3	37,5	22	100,0	63,6	24	88,9	11,1
	Folha	7	---	71,4	5	---	100,0	11	---	100,0
2012	Fruto	0	---	---	0	---	---	7	71,4	28,6
	Folha	0	---	---	0	---	---	5	---	80,0

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- * Sobrevivência: ramos e gemas dormentes e folhas caídas sobre o solo.
- * Deve-se de monitorar as condições climáticas desde o início da primavera.
- * Importante: atrasar o início da epidemia.



MANCHA FOLIAR DA GALA - MFG

OCORRÊNCIA NOS FRUTOS:

- MANCHAS NOS FRUTOS E PEDÚCULOS SÃO SUPERFICIAIS
- DE COR MARROM-CLARO, ESFÉRICAS, DE 1 A 3 mm DE DIÂMETRO
- ESCURECEM E CICATRIZAM A SEGUIR
- NÃO HÁ DESENVOLVIMENTO POSTERIOR DESSAS LESÕES NA FORMA DE PODRIDÃO AMARGA

- ESTIRPES DO FUNGO ASSOCIADAS À PODRIDÃO AMARGA DAS MAÇÃS
- CONTAMINANDO A SUPERFÍCIE, PODEM INFECTÁ-LOS A PARTIR DAS LESÕES NOS FRUTOS
- INFECÇÕES INICIADAS NOS FRUTOS, LOGO ANTES DA COLHEITA
- PODEM CONTINUAR SEU DESENVOLVIMENTO DURANTE A FRIGORIFICAÇÃO
- E NA COMERCIALIZAÇÃO DAS MAÇÃS





MANCHA FOLIAR DA GALA - MFG

Differentiation of Isolates of *Glomerella cingulata* and *Colletotrichum* spp. Associated with *Glomerella* Leaf Spot and Bitter Rot of Apples Using Growth Rate, Response to Temperature, and Benomyl Sensitivity 2005

Eugenia González and Turner B. Sutton, Department of Plant Pathology, North Carolina State University, Raleigh 27695

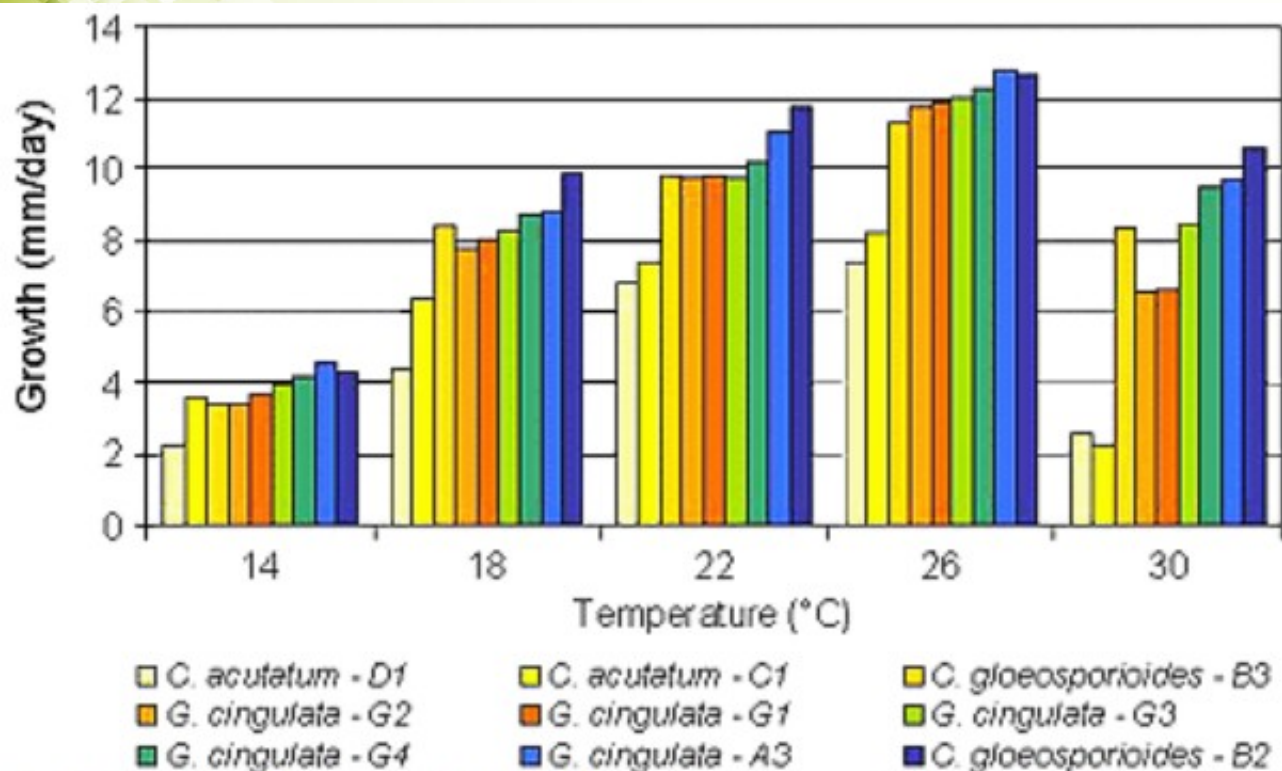


Fig 5. Growth of isolates of *G. cingulata*, *C. gloeosporioides*, and *C. acutatum* at five different temperatures (14, 18, 22, 26, and 30°C). Growth represents the average over 6 days of the mean colony diameter (mm/day) of the isolates measured every 2 over 6 days. Isolates tested represent 9 haplotypes found in the mtDNA RFLP analysis and each haplotype is represented by isolates from different locations and apple orchards, if applicable (Table 2).



- Os isolados de *G. cingulata* and *C. Gloeosporioides* cresceram mais rápido e foram mais sensíveis ao benomyl que *C. Acutatum*
- Não houveram diferenças significativas na taxa de crescimento e na sensibilidade ao benomil entre isolados de *G. cingulata* and *C. Gloeosporioides*
- A taxa de crescimento entre isolados de coletados dos U.S. (C1) e Brasil (D1), foram significativamente diferentes.

Table 3. Growth rate and benomyl sensitivity of isolates of *G. cingulata*, *C. gloeosporioides*, and *C. acutatum*

Species	No. of isolates	mtDNA haplo-type ^v	Growth (mm/day) ^{wy}		EC ₅₀ ^{xy}	
			Haplo-type mean	Species mean	Haplo-type mean	Species mean
<i>G. cingulata</i>	5	A3	13.0 a		0.19 c	
<i>G. cingulata</i>	7	G3	12.1 c		0.12 dc	
<i>G. cingulata</i>	4	G2	12.4 ba		0.10 dc	
<i>G. cingulata</i>	2	G4	12.3 bc		- z	
<i>G. cingulata</i>	9	G1	12.2 c	12.4 a	0.15 dc	0.14 b
<i>C. gloeosporioides</i>	4	B2	12.9 ba		0.16 dc	
<i>C. gloeosporioides</i>	8	B3	11.4 d	11.9 a	0.07 d	0.10 b
<i>C. acutatum</i>	4	C1	9.2 e		0.37 b	
<i>C. acutatum</i>	3	D1	8.5 f	8.9 b	0.66 a	0.47 a





CONTROLE

- ☞ **Semelhante ao usado para mancha de *Glomerella*. (Mesmos fungicidas utilizados).**
- ☞ **Captan com fosfito de K próximo da colheita tem mostrado bons resultados.**
- ☞ **Uso alternado dos ditiocarbamatos com outros grupos de fungicidas.**
- ☞ **Uso restrito de Clorothalonil e Benzimidazóis.**





CONTROLE

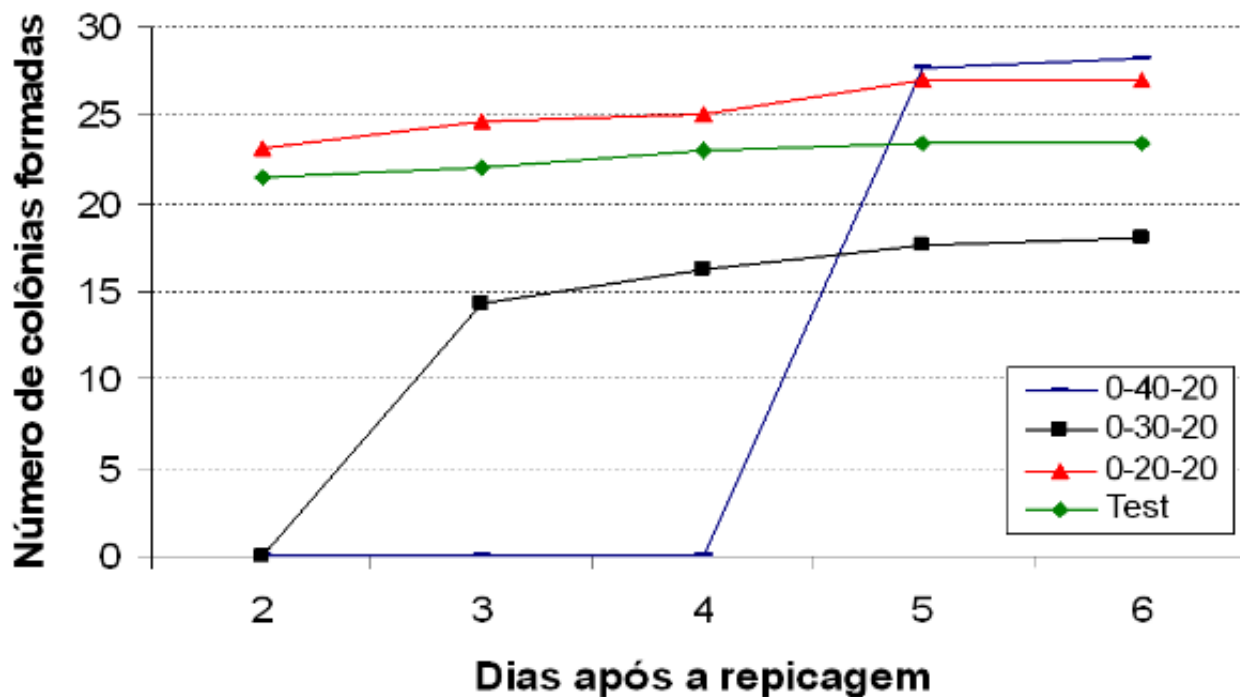
- **Aumentar a ventilação nas plantas;**
- **Melhorar a drenagem do pomar;**
- **Quebra-ventos não compactos;**
- **Manter invasoras baixas na fileira;**
- **Reduzir o inóculo inicial pelo uso de produtos cúpricos no inverno;**
- **Promover rápida decomposição das folhas no outono;**
- **Retirada e destruição dos frutos com podridão amarga, restos de poda e frutos mumificados.**

Efeito e modo de ação dos fosfitos de potássio e da ulvana sobre a Mancha Foliar da Gala (*Colletotrichum gloesporioides*) em macieira

Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Agrárias
Trabalho de Conclusão de Curso
Leonardo Araújo

Efeito dos fosfitos sobre a formação de colônias

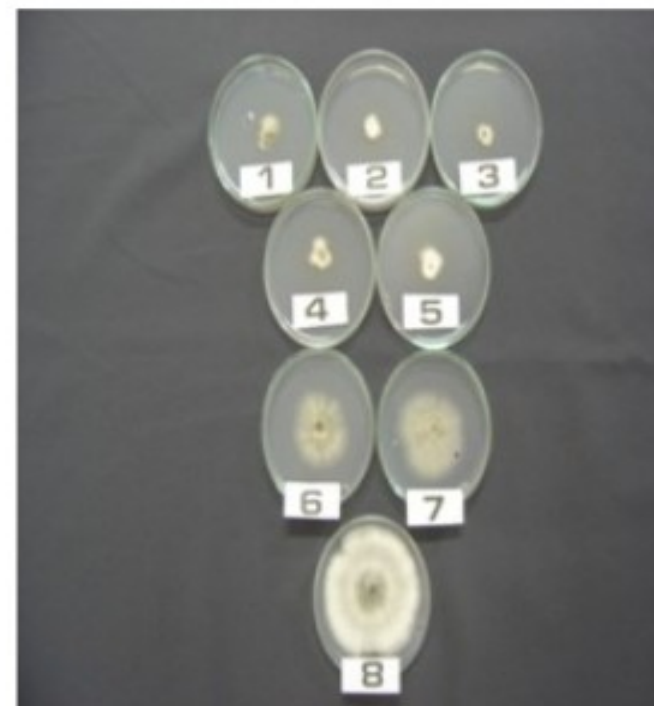
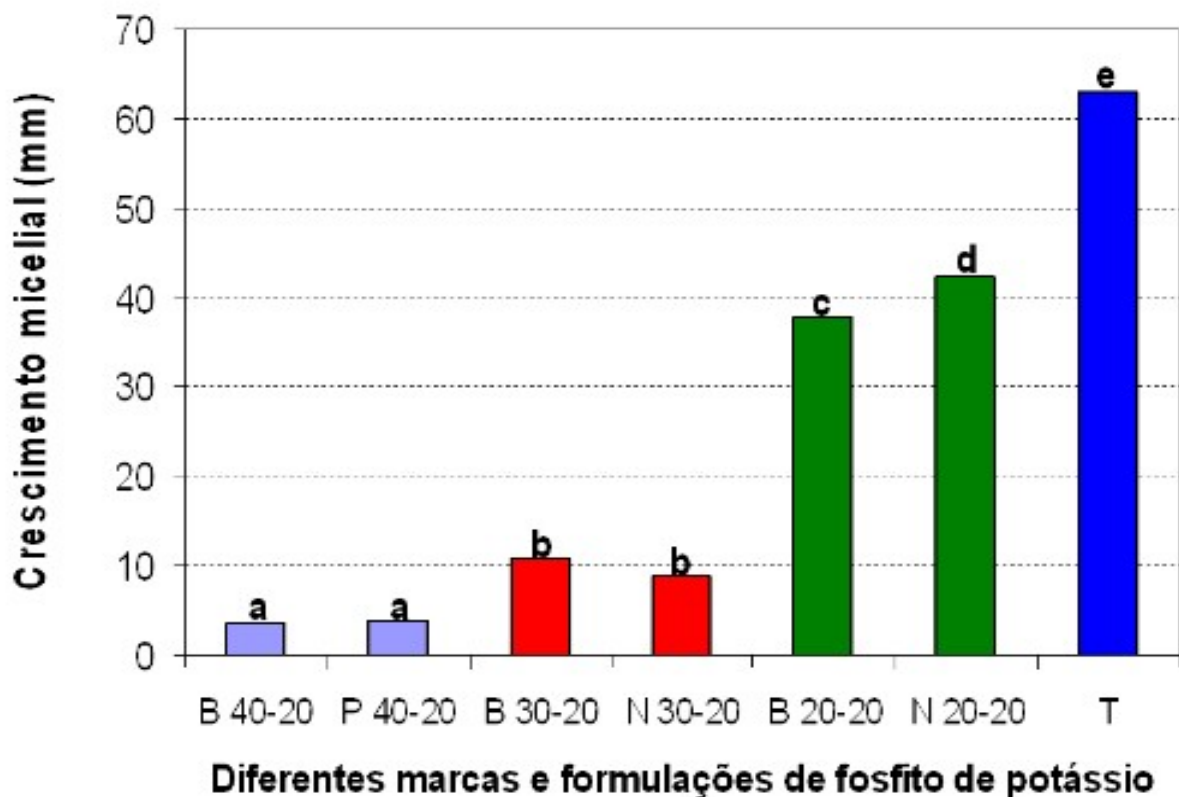
- Doses semelhantes de íon fosfito incorporados ao meio BDA. Formulações 0-40-20:(1.5 $\mu\text{L/mL}$); 0-30-20:(2.5 $\mu\text{L/mL}$); 0-20-20:(3 $\mu\text{L/mL}$).
- Solidificado o meio, repicado 100 μL de uma suspensão 1×10^3 conídios/mL.
- Avaliou-se o n^o de colônias formadas aos 2,3,4,5 e 6 dar
- Aos 6 dar, não houve diferença para o n^o de colônias formadas entre os tratamentos que receberam fosfito de potássio e testemunha.





Efeito dos fosfitos sobre o crescimento micelial

- Solidificado o meio, um disco de 9 mm de diâmetro contendo micélio do fungo foi repicado.
- Aos 7 d. redução média de 94, 85 e 36% o diâmetro das colônias.

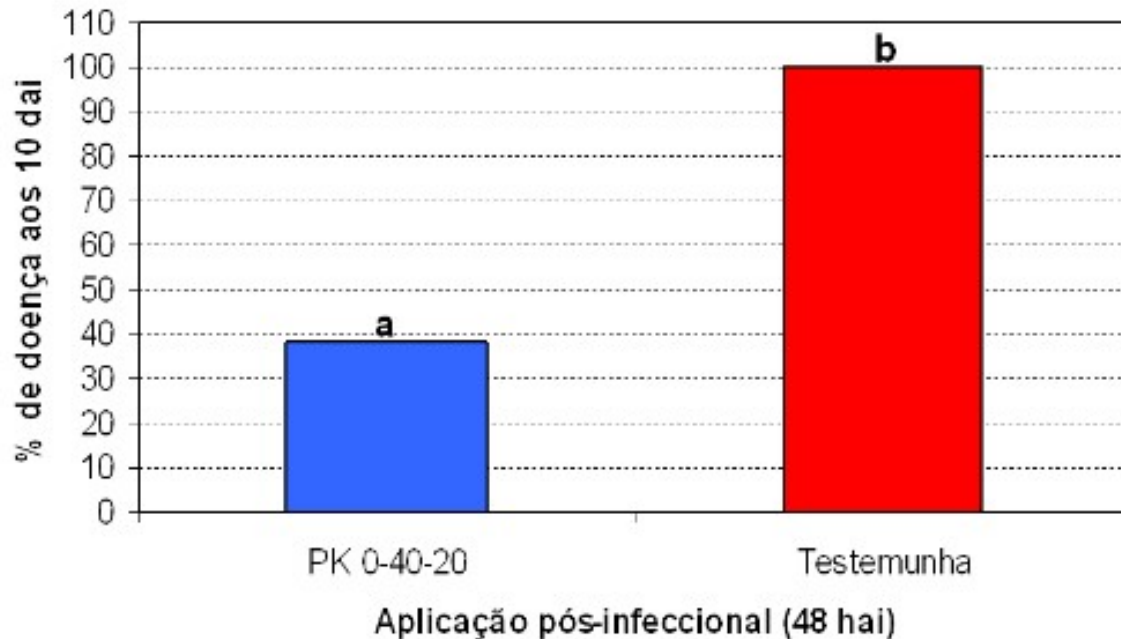




Efeito do tratamento pós-infeccional com diferentes formulações, marcas e doses de fosfito de potássio



- Inoculação (3×10^5 conídios/mL).
- Tratamentos as 48 hai: 1: Biosul 0-40-20 ($1,5 \mu\text{L/mL}$); 2: Phós-k 0-40-20 ($1,5 \mu\text{L/mL}$), 3: Biosul 0-30-20 ($1,5 \mu\text{L/mL}$); 4: Nutex 0-30-20 ($2,5 \mu\text{L/mL}$); 5: Biosul 0-20-20 ($2,0 \mu\text{L/mL}$), 6: Nutex 0-20-20 ($3,0 \mu\text{L/mL}$), 7: Testemunha.
- Avaliou-se a % de tecido necrosado de 15 folhas/ramo aos 10 dai.
- A formulação 0-40-20 (Phós-k) reduziu em 62% a área foliar necrosada 10 dai. Os demais tratamentos não diferem da testemunha.





Conclusões



- Fosfitos de potássio têm ação fungistática sobre *C. gloesporioides*, pois causam diminuição no crescimento micelial e atraso na formação de colônias *in vitro*.
- A formulação 0-40-20 (Phós-k) aplicado uma vez 48 horas após a inoculação apresenta efeito curativo, reduzindo a severidade da doença nos tecidos previamente tratados.
- Características ácidas dos fosfitos de formulação 0-40-20, podem interferir o desenvolvimento do *C. gloesporioides*, *in vitro* e *in vivo*.





**INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA**

MANCHA FOLIAR DA GALA - MFG

**MUITO OBRIGADO,
ENCERRAMOS DOENÇAS DA MAÇÃ!**

PRÓXIMO: DOENÇAS DA PEREIRA



**Ministério
da Educação**