

# Respostas de cultivares de bananeiras do subgrupo Prata tratadas com fungicidas sob condições subtropicais



André Boldrin Beltrame<sup>1</sup>, Ramon Felipe Scherer<sup>1</sup>

**Resumo** – As sigatokas negra e amarela, causadas respectivamente pelos fungos *Mycosphaerella fijiensis* e *M. musicola*, são importantes doenças da bananeira. Além de necrose nas folhas, essas doenças reduzem a produção e a qualidade dos frutos. As principais estratégias para controlar essas doenças são o plantio de cultivares resistentes, o uso de métodos culturais e a aplicação de fungicidas. Este trabalho teve como objetivo comparar características agronômicas de três cultivares de bananeiras subgrupo Prata, com ou sem aplicação fungicida, durante os três primeiros ciclos de produção. Para isso, bananeiras dos cultivares SCS451 Catarina, SCS453 Noninha e SCS454 Carvoeira foram estabelecidas em duas áreas distantes 450m, espaçadas em 3m x 3m. As plantas foram cultivadas conforme as recomendações técnicas da cultura, mas apenas em uma área foi realizado o controle do complexo de sigatoka com a aplicação de fungicidas (triazóis e estrobirulinas). O experimento foi conduzido em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram compostas por 15 plantas. Foram avaliados a altura, o número de folhas funcionais e de pencas, o diâmetro de frutos, a massa fresca de cacho e o ciclo reprodutivo. Os dados foram submetidos a Anova e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott (5%). Verificou-se que plantas tratadas com fungicidas tiveram maior número de folhas no momento da emissão dos cachos e da colheita, bem como maior diâmetro de frutos e maior ciclo reprodutivo.

**Termos para indexação:** *Musa* spp.; Sigatoka; Aviso bioclimático.

## Response of Pomme subgroup of banana cultivars treated with fungicide under subtropical conditions

**Abstract** – Black and yellow sigatoka, caused respectively by fungi *Mycosphaerella fijiensis* and *M. musicola*, are important diseases of banana. Besides necrosis on leaves, these diseases decrease the yield and fruit quality. The main control strategies of these diseases are genetic resistance, cultural methods, fungicides spray. Thus, the objectives of this study were to compare agronomic characteristics of three banana cultivars of Pomme subgroup, sprayed or not with fungicide during the first three cropping cycles. In this way, banana plants of SCS451 Catarina, SCS453 Noninha and SCS454 Carvoeira cultivars were planted in two areas 450m, spaced at 3,0m x 3,0m. The plants were cultivated according to the technical recommendations for the crop, but in just one area sigatoka disease complex were controlled with fungicide (triazole and strobilurin). The experiment was designed in randomized block design with four replications. Each parcel was composed by 15 plants. Plant height, number of functional leaves and hands, finger diameter, bunch weight and reproductive cycle were evaluated. The data were submitted to Anova and the means compared by the Scott-Knott test (5%). Plants sprayed with fungicide had higher number of leaves at flowering and harvest, as well as higher finger diameter and higher reproductive cycle.

**Index terms:** *Musa* spp.; Sigatoka; Forecasting system.

## Introdução

A bananeira (*Musa* spp., família Musaceae) é originária do sudoeste asiático e do oeste do Pacífico e cultivada sob diversas condições ambientais (FERREIRA et al., 2016).

O Brasil é um dos maiores produtores de banana no mundo (FAOSTAT, 2022) e Santa Catarina está entre os principais estados brasileiros produtores desta fruta. A cultura conta com aproximadamente 3 mil produtores ru-

rais catarinenses, que produzem mais de 743 mil toneladas de fruto (EPAGRI/CEPA, 2017).

Diversas doenças podem causar severos danos em bananeiras. Entre essas doenças estão a sigatoka negra e a sigatoka amarela, causadas respectivamente pelos fungos *Mycosphaerella fijiensis* (anamorfo: *Pseudocercospora fijiensis*) e *M. musicola* (anamorfo: *P. musae*) (OROZCO-SANTOS et al., 2013). Os patógenos causam necrose nas folhas da bananeira, alterações fisiológicas e bio-

químicas nas plantas e reduções da produção e da qualidade dos frutos (CHILLET et al., 2013; NOMURA et al., 2015; RODRÍGUEZ-GAVIRIA & CAYÓN, 2008).

Como são doenças de difícil controle, recomenda-se que devem ser combinadas medidas culturais, genéticas e químicas para aumentar o nível de controle (OROZCO-SANTOS et al., 2013). Dependendo das condições climáticas e do cultivar plantado, o controle satisfatório do mal de sigatoka é obtido apenas com a aplicação de fungicidas. Os triazóis e

Recebido em 25/04/2022. Aceito para publicação em 16/09/2022.

Doi: <http://doi.org/10.52945/rac.v36i1.1464>

<sup>1</sup> Eng.-agronomo, Dr., Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) – Estação Experimental de Itajaí (EEI), Rodovia Antônio Heil, 6800, Itajaí, SC, CEP 88318-112. E-mail: andrebeldtrame@epagri.sc.gov.br; ramonscherer@epagri.sc.gov.br

as estrobilurinas são muito usados e podem apresentar efeito semelhante no controle da sigatoka negra (GUZMAN; ROMERO, 1997; VICENTE, 2006). Para melhor eficiência de controle dessas doenças, foram desenvolvidos diversos sistemas de previsão que permitem a redução do número de aplicações de agrotóxicos, bem como reduzir os custos de produção, impactos ambientais e o surgimento de variantes dos fitopatógenos resistentes a fungicida (GANRY et al., 2012; OROZCO-SANTOS et al., 2013). No estado de Santa Catarina, um sistema de alerta fitossanitário foi adaptado e implantado pela Epagri (HINZ et al., 2006), reduzindo o do número de aplicação de agrotóxicos nos bananais catarinenses em até 50% (SÔNEGO et al., 2013).

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi comparar as respostas agrônômicas nos três primeiros ciclos de produção dos cultivares SCS451 Catarina (Prata Catarina), SCS453 Noninha e SCS454 Carvoeira, pertencentes ao subgrupo Prata, com ou sem a aplicação de fungicidas, conforme o aviso bioclimático.

## Material e métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Itajaí da Empresa de Pesquisa Agropecuária Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri/EEI), localizada na mesorregião do Vale do Itajaí do estado de Santa Catarina. O clima na Epagri/EEI é subtropical úmido (Cfa na classificação de Köppen), com temperatura média de 20,2°C e precipitação média anual 1.596mm. Plantas de bananeiras dos cultivares SCS451 Catarina, SCS453 Noninha e SCS454 Carvoeira foram micropropagadas e aclimatizadas conforme Scherer et al. (2019) e plantadas em duas áreas distantes 450m uma da outra. O espaçamento utilizado foi de 3,0m x 3,0m. As calagens e as adubações foram baseadas em análises de amostras de solos coletadas em cada área antes da implementação do bananal, seguindo as recomendações do Manual de Adubação do Rio Grande

do Sul e Santa Catarina (CQFS RS/SC, 2016). O manejo cultural foi realizado de acordo com as recomendações técnicas da cultura para o estado de Santa Catarina (LIVRAMENTO & NEGREIROS, 2017). Os cultivares SCS453 Noninha e SCS454 Carvoeira, recentemente registrados pela Epagri, foram selecionados em bananais de Santa Catarina. Eles são mutações espontâneas derivadas do cultivar Prata-Anã e apresentam porte mais baixo e maior produtividade, respectivamente.

Durante os três primeiros ciclos de produção das bananeiras foi realizado semanalmente o monitoramento da sigatoka em 10 plantas selecionadas, que receberam a aplicação de fungicidas. Foram avaliadas as folhas 2, 3 e 4 a partir da folha vela, pelo método de aviso bioclimático. Foram avaliados os tipos de lesões (Estágios de 1 a 6 de acordo com Ganry et al., 2012) e a quantidade de lesões (mais ou menos 50 lesões em cada tipo) nas folhas. A soma bruta foi obtida através do somatório do produto do coeficiente de severidade adotado para cada tipo, quantidade de lesão e folhas (OROZCO-SANTOS et al., 2013). Foram realizadas aplicações de fungicidas em apenas uma das áreas, quando a soma bruta do monitoramento atingiu pelo menos 800 pontos. As caldas, preparadas de acordo com as recomendações dos fabricantes, foram compostas por água, óleo mineral (3:1), fungicida (0,4L produto comercial ha<sup>-1</sup>) e adjuvante. Os princípios ativos de fungicidas utilizados foram propiconazol e difenoconazol (G1 segundo o Frac); azoxistrobina (grupo C3 segundo o Frac); e uma mistura comercial composta por azoxistrobina + difenoconazol. As aplicações foram realizadas com canhão bananeiro e volume de calda de 40L ha<sup>-1</sup>.

Em cada ciclo de produção foram avaliadas variáveis no momento da emissão da inflorescência e no momento da colheita. No momento da emissão da inflorescência foram avaliados a altura (m) e o número de folhas funcionais (mais que 50% verde); e no momento da colheita foram avaliados a massa fresca do cacho (kg), o número de fo-

lhas funcionais, o número de pencas e o diâmetro do fruto (mm) central da segunda penca. Também foi calculado o intervalo de tempo entre a emissão da inflorescência e a colheita do cacho (ciclo reprodutivo).

O experimento foi conduzido em blocos casualizados. Cada tratamento foi composto por quatro repetições constituídas por 15 plantas, considerando como úteis as três plantas centrais das parcelas. Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk, para a normalidade dos erros e ao teste de Bartlett, para a homogeneidade de variância e a análise de variância (Anova). Em seguida, as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott (5%). Todas as análises estatísticas foram realizadas no software R versão 4.1.0, em associação com os pacotes ExpDes.pt e ScottKnott.

## Resultados e discussão

No período avaliado, de 19 de janeiro de 2017 a 28 de maio de 2020, foram realizadas 20 aplicações de fungicidas, ou seja, em média uma aplicação a cada dois meses (Figura 1).

As avaliações realizadas no período do florescimento indicam que, no primeiro ciclo, as plantas dos cultivares SCS451 Catarina e SCS454 Carvoeira tratadas com fungicidas apresentaram altura superior à das plantas não tratadas (Tabela 1). Por outro lado, plantas do cultivar SCS453 Noninha sob os dois tratamentos não se diferenciaram. A não diferenciação da altura dentro de cada cultivar também ocorreu para todos os três cultivares no segundo e no terceiro ciclo. Nomura et al. (2015) também registraram que plantas do cultivar Grande Naine não sofreram redução na altura quando afetadas pela sigatoka negra. Quando se comparou o tamanho das plantas entre cultivares, como esperado, o cultivar SCS453 Noninha foi menor que os demais avaliados (Tabela 1).

Plantas dos cultivares SCS451 Catarina e SCS454 Carvoeira tratadas com fungicidas apresentaram maior número de folhas funcionais no florescimento que as plantas não tratadas em todos

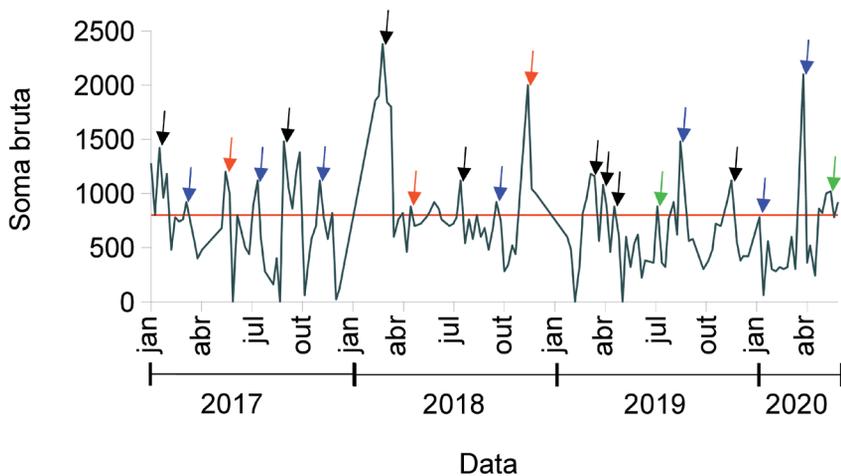


Figura 1. Evolução semanal do estágio de evolução de Sigatoka em bananeiras. Setas indicam as datas que foram realizadas aplicações de fungicidas. Setas pretas = propiconazol; setas azuis = difenoconazol; setas laranjas = azoxistrobina; setas verdes = azoxistrobina + difenoconazol. Linha horizontal alaranjada indica soma bruta = 800 pontos

Tabela 1. Altura de planta e número de folhas funcionais no florescimento de bananeiras pertencentes ao subgrupo Prata, tratadas com fungicidas (propiconazol, difenoconazol, azoxistrobina, ou azoxistrobina + difenoconazol), conforme o aviso bioclimático por três ciclos de produção

Table 1. Plant height and functional leaves at flowering from banana Pomme subgroup, sprayed with fungicide (propiconazole, difenoconazole, azoxistrobin or azoxistrobin + difenoconazole), according to bioclimatic forecasting system during three cropping cycles

Tratamentos	Altura (m)*			Número de folhas no florescimento*		
	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo
SCS451 Catarina – CF	2,67 a	3,08 a	3,32 a	13,4 a	11,5 b	14,0 a
SCS451 Catarina – SF	2,54 b	3,06 a	3,30 a	10,0 b	9,6 c	9,5 b
SCS454 Carvoeira – CF	2,74 a	2,93 a	3,29 a	13,5 a	11,9 b	13,9 a
SCS454 Carvoeira – SF	2,62 b	3,04 a	3,34 a	11,4 b	10,0 c	11,0 b
SCS453 Noninha - CF	1,84 c	2,14 b	2,47 b	13,9 a	15,4 a	15,9 a
SCS453 Noninha – SF	1,92 c	2,11 b	2,31 b	12,6 a	10,6 c	10,7 b

\* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

\* Means followed by the same letter in the column did not differ statistically by the Scott-Knott test at 5% probability

os ciclos de produção. As plantas do cultivar SCS453 Noninha que receberam aplicações de fungicidas apresentaram maior número de folhas funcionais no florescimento que as plantas não tratadas no segundo e no terceiro ciclos de produção (Tabela 1).

As análises realizadas no momento da colheita indicam que as plantas não tratadas com fungicidas, de todos os cultivares, apresentaram menor número de folhas funcionais (Tabela 2). Semelhante ao constatado em outros trabalhos (NOMURA et al., 2015; VELEZ

& ZAPATA, 2005), as bananeiras tratadas com fungicidas para o controle de sigatoka negra retiveram maior número de folhas tanto no florescimento quanto na colheita.

Observaram-se pequenas diferenças na massa de cacho e no número de pencas por cacho (Tabela 2). Plantas dos cultivares SCS454 Carvoeira e SCS453 Noninha, não tratadas com fungicidas, apresentaram menor massa de cacho no primeiro e terceiro ciclos, respectivamente. Os cultivares SCS451 Catarina e SCS453 Noninha, não tratados com fungicidas, apresentaram maiores números de pencas no terceiro e primeiro ciclo de produção, respectivamente. Chillet et al. (2014) verificaram que a sigatoka amarela pode reduzir a massa de frutos de banana. Nesse mesmo sentido, Ramsey et al. (1990) constataram que houve redução na massa do cacho bananeira ‘Willians’, mas não afetou o número de pencas. Islam et al. (2018), por sua vez, não encontraram diferença na massa de cacho de bananeiras do cultivar Mehersagar (AAA) tratadas com fungicidas em relação às plantas não tratadas. Finalmente, bananeiras ‘Grand Naine’ com diferentes severidades de sigatoka amarela produziram frutos com massa e diâmetro semelhantes (CHILLET et al., 2013).

O número de dias entre o florescimento e a colheita do cacho foi menor nas plantas não tratadas com fungicidas (Tabela 3). Essa redução do ciclo pode ter ocorrido pela maturação precoce de frutos que ocorre em plantas de banana com alta severidade de Sigatoka (CHILLET et al., 2013). Porém, as plantas tratadas com fungicidas não apresentaram diferenças significativas entre o plantio e o primeiro florescimento e entre a colheita e o florescimento do ciclo seguinte (ciclo vegetativo) em relação às plantas não tratadas com agrotóxicos (dados não apresentados). O ciclo total entre o plantio e a colheita no ciclo 1 e número de dias entre duas colheitas consecutivas para o segundo e o terceiro ciclos também não foi alterado pela aplicação de fungicida (dados não apresentados).

Plantas dos cultivares SCS451 Catarina, nos três ciclos de produção, SCS454

Tabela 2. Número de folhas funcionais na colheita, peso de cacho e número de pencas de bananeiras pertencentes ao subgrupo Prata, tratadas com fungicidas (propiconazol, difenoconazol, azoxistrobina ou azoxistrobina + difenoconazol), conforme o aviso bioclimático por três ciclos de produção

Table 2. Functional leaves at harvest, bunch weight and number of hands from banana Pomme subgroup, sprayed with fungicide (propiconazole, difenoconazole, azoxistrobin, or azoxistrobin + difenoconazole), according to bioclimatic forecasting system during three cropping cycles

Tratamentos	Número de folhas na colheita*			Massa de cacho (kg)*			Número de pencas*		
	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo
CF (com fungicida)									
SF (sem fungicida)									
SCS451 Catarina – CF	5,2 a	5,0 a	5,1 a	16,4 b	15,0 <sup>ns</sup>	20,5 a	7,7 b	8,1 b	8,9 b
SCS451 Catarina – SF	0,6 c	0,7 b	1,0 c	15,0 b	17,3	19,3 a	7,9 b	8,6 b	9,6 a
SCS454 Carvoeira – CF	5,6 a	5,3 a	5,8 a	19,0 a	15,5	18,4 a	8,0 b	8,0 b	9,0 b
SCS454 Carvoeira – SF	1,6 c	1,3 b	0,8 c	14,6 b	17,3	17,4 a	8,0 b	8,3 b	9,2 b
SCS453 Noninha - CF	2,5 b	3,7 a	3,2 b	10,9 c	14,4	16,2 a	8,0 b	9,3 a	10,1 a
SCS453 Noninha – SF	0,0 c	0,1 b	0,0 c	11,5 c	12,3	9,9 b	9,5 a	9,5 a	10,1 a

\* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ns = não significativo

\* Means followed by the same letter in the column did not differ statistically by the Scott-Knott test at 5% probability. ns = not significant

Carvoeira, no primeiro ciclo de produção e SCS 453 Noninha, no primeiro e no terceiro ciclos de produção, cultivadas sem a aplicação de fungicidas, apresentaram menor diâmetro médio de fruto central da segunda penca (Tabela 3). Segundo observações de Jiménez & Brioso (2018) e Velez & Zapata (2005), a sigatoka pode causar redução do diâmetro de frutos de banana.

Verificou-se que nos três ciclos de produção, o diâmetro médio dos frutos centrais da segunda penca (34,5mm) das plantas tratadas foi superior, com diferença significativa pelo teste de Scott-Knott (5%), em relação ao diâmetro médio dos frutos centrais de segunda penca (32,6mm) das plantas não tratadas. De acordo com as normas de classificação do Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura e Produção Integrada de Frutas, os diâmetros médios de frutos de plantas que receberam fungicidas e de plantas, cujas doenças não foram controladas, foram classificados nas categorias “Extra” e “I”, respectivamente (PBMH;PIF, 2006).

Os resultados obtidos nesse trabalho indicam que os três cultivares de bananeiras pertencentes ao subgrupo Prata, que receberam aplicação de fungicidas com base no aviso bioclimático para o controle de sigatoka, apresen-

taram maior número de folhas funcionais na época da emissão do cacho e da colheita e maior ciclo reprodutivo (sem alongar o ciclo total). Esses fatores provavelmente contribuíram para o maior diâmetro de frutos produzidos pelas plantas que foram tratadas com fungicidas.

## Conclusões

Nas condições do Vale do Itajaí, plantas dos cultivares SCS451 Catarina, SCS453 Noninha e SCS454 Carvoeira tratadas com de fungicidas apresentaram maior diâmetro de frutos, maior nú-

Tabela 3. Diâmetro de fruto e dias entre florescimento e colheita de bananeiras pertencentes ao subgrupo Prata, tratadas com fungicidas (propiconazol, difenoconazol, azoxistrobina ou azoxistrobina + difenoconazol), conforme o aviso bioclimático por três ciclos de produção

Table 3. Finger diameter and days from flower to harvest from the Pomme subgroup, sprayed with fungicide (propiconazole, difenoconazole, azoxistrobin, or azoxistrobin + difenoconazole), according to bioclimatic forecasting system during three cropping cycles

Tratamentos	Dias entre florescimento e colheita*			Diâmetro do fruto (mm)*		
	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo
CF (com fungicida)						
SF (sem fungicida)						
SCS451 Catarina – CF	117 a	136 b	141 b	35,1 a	35,1 a	33,9 a
SCS451 Catarina – SF	131 b	115 c	114 d	33,5 b	33,9 b	31,4 b
SCS454 Carvoeira – CF	110 a	139 b	134 c	37,0 a	36,4 a	34,5 a
SCS454 Carvoeira – SF	126 b	121 c	117 d	33,5 b	36,2 a	33,1 a
SCS453 Noninha - CF	123 b	161 a	168 a	32,9 b	36,7 b	31,9 b
SCS453 Noninha – SF	121 b	116 c	114 d	30,7 c	32,8 b	28,4 c

\* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

\* Means followed by the same letter in the column did not differ statistically by the Scott-Knott test at 5% probability

mero de folhas funcionais na época de emissão da inflorescência e na colheita em relação às plantas não tratadas.

Plantas que não receberam aplicação de fungicidas apresentaram menor ciclo reprodutivo.

## Agradecimentos

À Fundação de Apoio à Pesquisa Científica de Santa Catarina (Fapesc) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro para realização desse trabalho.

## Referências

CHILLET, M.; CASTELAN, F.P.; ABADIE, C.; HUBERT, O.; CHILIN-CHARLES, Y.; BELLAIRE, L.L. Effect of different levels of Sigatoka disease severity on banana pulp colour and early ripening. **Canadian Journal of Plant Pathology**, v.36, p.48-53, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1080/07060661.2013.870931>.

CHILLET, M.; CASTELAN, F.P.; ABADIE, C.; HUBERT, O.; BELLAIRE, L.L. Necrotic leaf removal, a key component of integrated management of *Mycosphaerella* leaf spot diseases to improve the quality of banana: the case of Sigatoka disease. **Fruits**, v.68, p.271-277, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1051/fruits/2013073>.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFS RS/SC: **Recomendações de calagem e de adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 11. ed. Passo Fundo: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul - Embrapa CNPT, 2016. 376 p.

EPAGRI/CEPA. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2016-2017**. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2017. 200p.

FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 27 jan. 2022.

FERREIRA, C.F.; SILVA, S.O.; AMORIM, E.P.; SANTOS-SEREJO, J.A. **O agronegócio da banana**. 1.ed. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 832p.

GANRY, J.; FOURÉ, E.; BELLAIRE, L.L.; LESCOT T. An integrated approach to control the blackleaf streak disease (blsd) of bananas, while reducing fungicide use and environmental impact. In: DHARUMADURAI, D.; THAJUDDIN, N.; PANNEERSELVAM, A. (Org.). **Fungicides for plant and animal diseases**. Rijeka: InTech, p.193-226, 2012.

GUZMAN, M.; ROMERO, C.R.A. Comparación de los fungicidas azoxistrobina, propiconazole y difeconazole en el control de la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) en banano (*Musa* AAA). **Corbana**, v.22, p.49-59, 1997.

HINZ, R.H.; LICHTEMBERG, L.A.; MALBURG, J.L.; SCHMITT, M.T.; DESCHAMPS, F.C.; SALVADOR, J.; NEGREIROS, R.J.Z.; VITALIS, V. Situação atual da produção integrada de banana em Santa Catarina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 6., 2006, Joinville. **Anais[...]** Joinville, 2006. p. 65-69.

ISLAM, M.N.; AKTER, N.; KARIM, M.M.; RAHMAN, M.A.; KHATUN, F. Efficacy of different fungicides in controlling sigatoka disease of banana. **Bangladesh Journal of Plant Pathology**, v.34, p.59-62, 2018. Disponível em: [https://bps.net.bd/wp-content/uploads/2021/01/Vol.34\\_11.pdf](https://bps.net.bd/wp-content/uploads/2021/01/Vol.34_11.pdf). Acesso em: 28 jan. 2022.

JIMÉNEZ, J.L.S.; BRIOSO, P.S.T. Surgery or surgical defoliation in 'Grand Naine' banana in the control of black Sigatoka in the state of Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.40, e-144, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1590/0100-29452018144>.

LIVRAMENTO, G.; NEGREIROS, R. J. Z. **Banana: recomendações técnicas para o cultivo no litoral norte de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2017. 101 p. (Epagri. Sistema de produção, 49).

NOMURA, E.S.; DAMATTO JÚNIOR, E.R.; FUZITANI, E.J.; SAES, L.A.; SILVA, S.O. Desenvolvimento e produção de bananeira 'Grande Naine' em diferentes sistemas de manejo para a convivência com a Sigatoka-negra no vale do Ribeira-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.37, p.644-655, 2015. Doi: <https://doi.org/10.1590/0100-2945-191/14>.

OROZCO-SANTOS, M.; GARCÍA-MARISCAL,

K.; MANZO-SÁNCHEZ, G.; GUSMÁN-GONZÁLEZ, S.; MARTÍNES-BOLAÑOS, L.; BELTRÁN-GARCÍA, M.; GARRIDO-RAMIREZ, E.; TORRES-AMEZCUA, J.A.; CANTO-CANCHÉ, B. **La Sigatoka negra y su manejo integrado en banano**. 1.ed. TECOMÁN: INIFAP, 2013. 152p.

PBMH & PIF - Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura e Produção Integrada de Frutas. **Normas de classificação de banana**. São Paulo: CEAGESP, 2006. 4p. (Documento, 29).

RAMSEY, M.D.; DANIELLS, J.W.; ANDERSON, V.J. Effects of Sigatoka leaf spot (*Mycosphaerella musicola* Leach) on fruit yields, field ripening and greenlife of bananas in North Queensland. **Scientia Horticulturae**, v.41, p.305-313, 1990. Doi: [https://doi.org/10.1016/0304-4238\(90\)90111-Q](https://doi.org/10.1016/0304-4238(90)90111-Q).

RODRÍGUEZ-GAVIRIA, P.A.; CAYÓN, G. Efecto de *Mycosphaerella fijiensis* sobre la fisiología de la hoja de banano. **Agronomía Colombiana**, v.26, p.256-265, 2008. Disponível em: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/13504/14193>. Acesso em: 27 jan. 2022.

SCHERER, R.F.; ANDRADE, A.; BELTRAME, A.B.; GUMARÃES, G.G.F.; KLABUNDE, G.H.F.; MARA; L.A.C.; PERUCH, L.A.M.; HARO, M.M.; SÔNEGO, M.; NEGREIROS, R.Z. **Produção de mudas de bananeira no Brasil: alta qualidade genética e fitossanitária**. Florianópolis: Epagri, 2019. 40p. (Epagri. Boletim técnico, 187).

SÔNEGO, M.; PERUCH, L.A.M.; HINZ, R.H. A warning system as a tool to control *Mycosphaerella* leaf spots in small banana farms in the south of Brazil. **Acta Horticulturae**, n.986, p.139-144, 2013. Doi: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.986.13>.

VELEZ, J.H.E.; ZAPATA, J.C. Fulvic acid applications for management of diseases caused by *Mycosphaerella* spp. **Infomusa**, v.14, p.15-17, 2005.

VICENTE, L.P. Manejo convencional y alternativo de la Sigatoka negra en bananos: estado actual y perspectivas. **Fitosanidad**, v.10, p.55-72, 2006.