



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

12 CONSUMO E
PRODUÇÃO
RESPONSÁVEIS



COMUNICADO
TÉCNICO

264

Dourados, MS
Novembro, 2021



Áreas preferenciais para recolhimento do palhiço da cana-de- açúcar visando à redução de doenças

Alexandre Dinnys Roese
Cesar José da Silva

Áreas preferenciais para recolhimento do palhiço da cana-de-açúcar visando à redução de doenças¹

¹ Alexandre Dinnys Roese, Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, analista de apoio à pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. Cesar José da Silva, Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

A importância da cana-de-açúcar como fonte de matéria-prima para combustível e energia no Brasil é indiscutível. A última estimativa da Companhia Nacional de Abastecimento aponta para uma produção de aproximadamente 592 milhões de toneladas de colmos na safra 2021/2022, numa área de 8,24 milhões de hectares (Conab, 2021). A mudança no método de colheita de cana-de-açúcar, passando de colheita manual de cana queimada para colheita mecanizada de cana crua, promoveu alterações no ambiente da lavoura. A manutenção do palhiço proporciona melhorias nas características químicas, físicas e biológicas do solo.

Por outro lado, os restos vegetais das plantas são degradados por meio da ação dos microrganismos e existe uma grande diversidade deles no ambiente, sendo alguns patogênicos às espécies vegetais, ou seja, capazes de causar doenças. Em geral, a manutenção da palhada nas lavouras favorece a multiplicação dos fungos que causam manchas foliares, levando a

um aumento na severidade dessas doenças. Entretanto, a manutenção da palhada geralmente reduz a ocorrência de doenças provocadas por fungos habitantes do solo. Os restos culturais, ao permanecerem e se incorporarem ao ambiente, melhoram as condições para a microbiota do solo, facilitando, assim, os processos de controle biológico e supressividade natural a patógenos.

Em diversas situações as indústrias recolhem o palhiço, principalmente em lavouras mais próximas das usinas, para aumentar a geração de energia elétrica ou produzir etanol de segunda geração. Assim como a manutenção do palhiço no campo muda o ambiente e pode influenciar na incidência e severidade de doenças na cultura, o recolhimento também pode favorecer ou reduzir alguma doença. Portanto, o conhecimento da influência da manutenção ou do recolhimento do palhiço nas doenças pode auxiliar na escolha das áreas ou talhões onde

esse recolhimento é mais indicado ou deve ser evitado.

Para verificar o exposto, foram realizadas avaliações de três doenças em duas cultivares de cana-de-açúcar (cada uma em uma fazenda) no município de Dourados, MS, nos anos de 2017 a 2019, conforme apresentado no Tabela 1. As parcelas eram compostas por cinco linhas de cana-de-açúcar de 10 m de comprimento, espaçadas de 1,5 m entre si, sendo que as três linhas centrais foram usadas nas avaliações. Três níveis de palhiço foram aplicados em quatro blocos (repetições): totalmente recolhido (nível 0%), metade recolhido (nível 50%) e totalmente deixado na lavoura (nível 100%), além de com e sem escarificação do solo nas entrelinhas após cada colheita (esquema fatorial

3x2). As quantidades reais de palhiço em cada tratamento, medidas após o recolhimento, foram: 1,3 t ha⁻¹ (8,6%) no nível zero; 6,7 t ha⁻¹ (54,9%) no nível 50 e 15,2 t ha⁻¹ (100%) no nível 100 (Figura 1). As avaliações foram realizadas a partir do terceiro ano de recolhimento do palhiço na cultivar RB 966928, e a partir do quarto ano na cultivar CV 6654. As doenças avaliadas foram a mancha-anelar (Figura 2), causada pelo fungo *Leptosphaeria sacchari*; a podridão-vermelha, causada pelo fungo *Colletotrichum falcatum*, e a pokkah-boeng ou fusariose (Figura 3), causada pelo fungo *Fusarium moniliforme*, sendo esta última avaliada apenas uma vez e em uma cultivar. As diferenças em números de avaliações se devem à dependência da ocorrência natural das doenças nas lavouras.

Tabela 1. Época, estágio de desenvolvimento, cultivar e doenças avaliadas em cana-de-açúcar em Dourados, MS.

Época	Estádio	Cultivar	Doenças ⁽¹⁾
1 – Junho/2017	Próximo da colheita	RB 966928	MA ⁽²⁾ , PV, Fu ⁽²⁾
		CV 6654	MA ⁽²⁾ , PV
2 – Fevereiro/2018	Crescimento vegetativo	RB 966928	MA ⁽²⁾
		CV 6654	MA ⁽²⁾
3 – Junho/2018	Próximo da colheita	RB 966928	MA, PV
		CV 6654	MA ⁽²⁾ , PV
4 – Junho/2019	Próximo da colheita	RB 966928	MA, PV

⁽¹⁾MA: mancha-anelar; PV: podridão-vermelha; Fu: fusariose. ⁽²⁾Recolhimento do palhiço influenciou a doença.



Figura 1. Níveis de palhicho mantidos em cada tratamento: nível zero, com $1,3 \text{ t ha}^{-1}$ de palhicho remanescentes no solo (a); nível 50, com $6,7 \text{ t ha}^{-1}$ remanescentes (b); e nível 100, com todo o palhicho ($15,2 \text{ t ha}^{-1}$) remanescente (c).



Figura 2. Folha de cana-de-açúcar com sintomas de mancha-anelar.



Figura 3. Planta de cana-de-açúcar com sintoma de pokkah-boeng (fusariose).

A mancha-anelar foi avaliada na quarta folha desenvolvida a partir do ápice, em dez plantas por parcela, com auxílio de um diagrama de área padrão para esta doença (Roese; Duarte, 2018). Optou-se por avaliar nessa folha porque era a que apresentava menor severidade da doença, facilitando diferenciar os tratamentos e evitando confusão com manchas foliares causadas por outros fungos. A incidência de podridão vermelha foi avaliada por meio da presença de sintoma na nervura central das mesmas dez folhas por parcela usadas na avaliação de mancha-anelar. A fusariose foi avaliada contando-se o número de colmos mortos e com sintoma de retorcimento no ápice em dez metros de linha, três linhas por parcela. Os dados foram analisados considerando distribuição gaussiana (normal) para severidade de mancha anelar, distribuição binomial para a proporção de folhas com sintoma de podridão vermelha e distribuição de Poisson para os dados de contagem de colmos com fusariose. As médias foram comparadas adotando um intervalo de confiança de 95%.

Com exceção da podridão vermelha, que não foi influenciada em nenhuma das cultivares e épocas avaliadas, as demais doenças avaliadas foram influenciadas pela quantidade de palhiço deixada no solo.

Não foi observado efeito da escafrificação e nem da interação entre escafrificação e quantidade de palhiço deixado no solo. A severidade de mancha-anelar foi influenciada pelo recolhimento de palhiço nas épocas 1 e 2 e na avaliação conjunta de todas as épocas na cultivar RB 966928. Na cultivar CV 6654, a mancha anelar foi influenciada pelo recolhimento do palhiço nas épocas 1, 2 e 3 e na avaliação conjunta. Para incidência de fusariose houve efeito significativo do recolhimento do palhiço na cultivar RB 966928, na única época de avaliação. Para facilitar a visualização são apresentados a seguir somente os resultados das avaliações conjuntas (agregando todas as épocas avaliadas) de mancha-anelar (Figuras 4 e 5) para cada cultivar e o resultado de fusariose na cultivar RB 966928 (Figura 6).

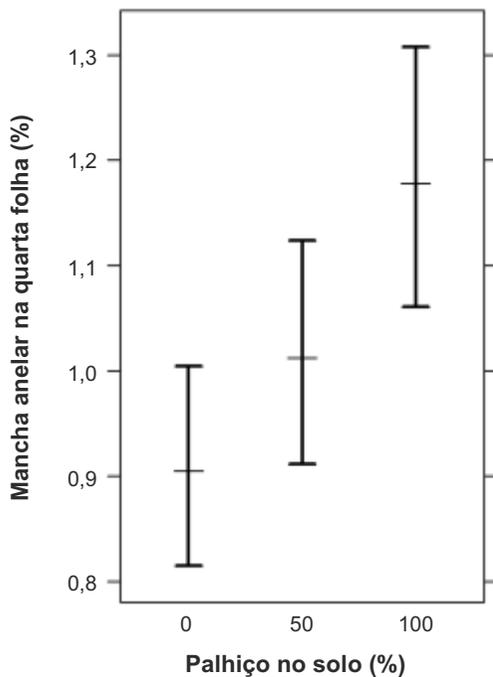


Figura 4. Severidade (percentagem de área foliar com sintomas) de mancha-anelar em cana-de-açúcar cultivar RB 966928, na quarta folha desenvolvida a partir do ápice, de acordo com o recolhimento do palhiço após a colheita.

Notas: Média de três anos de avaliação. Barras verticais apresentam o intervalo de confiança de 95%. Traço dentro da barra indica a média do tratamento.

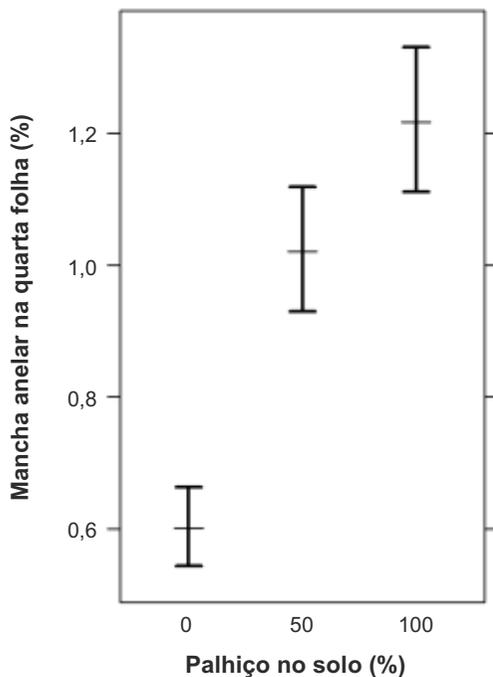


Figura 5. Severidade (percentagem de área foliar com sintomas) de mancha-anelar em cana-de-açúcar cultivar CV 6654, na quarta folha desenvolvida a partir do ápice, de acordo com o recolhimento do palhiço após a colheita.

Notas: Média de dois anos de avaliação. Barras verticais apresentam o intervalo de confiança de 95%. Traço dentro da barra indica a média do tratamento.

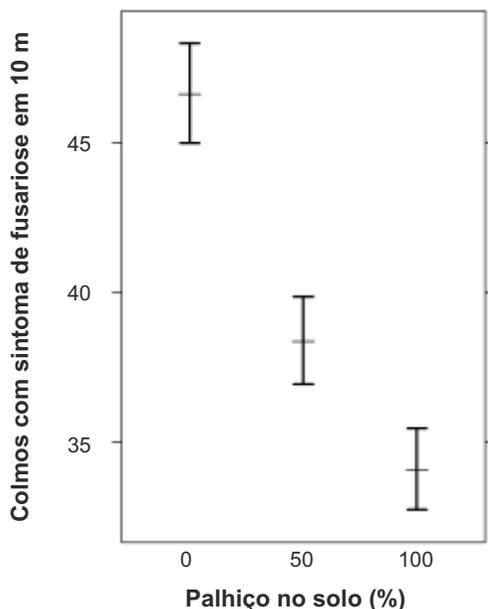


Figura 6. Número de colmos com sintoma de fusariose em 10 m de fileira de cana-de-açúcar cultivar RB 966928, de acordo com o recolhimento do palhicho após a colheita.

Notas: Barras verticais apresentam o intervalo de confiança de 95%. Traço dentro da barra indica a média do tratamento.

A mancha-anelar tem sido relatada como uma doença amplamente distribuída na cana-de-açúcar, porém era considerada um problema secundário e restrito a folhas velhas. A seleção de linhagens com ausência ou reduzida severidade de manchas foliares durante o melhoramento genético é apontada como um dos principais motivos para que essa doença permanecesse pouco importante nas lavouras. No entanto, um aumento dessa doença tem sido observado no Brasil: anteriormente restrita a folhas velhas, agora é comum nas folhas novas de cultivares suscetíveis (Nechet et al., 2016). A manutenção dos restos

vegetais não queimados no campo favorece a multiplicação do fungo causador da doença, devido à característica necrotrófica do fungo (se multiplica em tecidos vegetais em decomposição). Assim, o aumento da severidade de mancha-anelar nos experimentos conduzidos em Dourados já era esperado (Figuras 4 e 5). O fungo permanece no ambiente, junto com o palhicho, levando a um aumento do inóculo da doença para as novas plantas.

A ocorrência de podridão vermelha está normalmente associada à incidência de broca-da-cana-de-açúcar e presença de fermentos nos colmos e nervura central das folhas (Raid; Rott,

2015; Simon et al., 2016). A broca, por sua vez, também pode ser influenciada pela ausência da queima e manutenção do palhiço (Macedo; Araújo, 2000). Entretanto, os resultados obtidos nas avaliações que fizemos, com parcelas com e sem palhiço próximas umas das outras, não indicaram a influência do palhiço na incidência da podridão vermelha.

O número de colmos mortos com sintoma de fusariose foi maior onde o palhiço foi totalmente recolhido, seguido do tratamento com metade recolhido e foi significativamente menor onde o palhiço foi totalmente deixado na lavoura (Figura 6). A fusariose é uma doença já registrada em todos os países onde a cana-de-açúcar é cultivada e o patógeno se espalha por meio de chuvas fortes, estacas de cana infectadas e também através de ferimentos como os provocados pela broca-da-cana-de-açúcar (Vishwakarma et al., 2013). Seu agente causal, o fungo *Fusarium moniliforme*, é um fungo típico de solo, e por isso está sujeito à interação com os demais microrganismos do solo. Neste caso, podemos atribuir a redução da incidência da doença no tratamento com manutenção de pelo menos 50% do palhiço aos efeitos benéficos destes restos culturais no solo, como aporte de carbono, aumento da retenção de água e redução da temperatura (Leal et al.,

2013), favorecendo a atividade microbiana e, por conseguinte, o controle biológico espontâneo promovido pelos microrganismos habitantes do solo (Roese et al., 2018).

Portanto, é necessário observar a incidência e a severidade das doenças da cana-de-açúcar sob uma nova perspectiva, ou seja, sabendo que o ambiente agora, com a colheita mecanizada de cana crua, favorece os fungos causadores de manchas foliares, cuja severidade deve ser mais cuidadosamente avaliada, dando preferência para o plantio daquelas menos manchadas. Por outro lado, a mudança no ambiente promovida pela manutenção do palhiço favorece a microbiota do solo, o que pode facilitar o controle biológico (natural ou induzido) de doenças causadas por fungos de solo.

Recomenda-se que, ao selecionar as áreas para recolhimento do palhiço, seja dada preferência para áreas com mais manchas foliares, como é o caso da mancha-anelar. E que se evite o recolhimento do palhiço em áreas que apresentem doenças causadas por patógenos habitantes do solo, como é o caso da fusariose ou pokkah-boeng.

Agradecimento

À Usina São Fernando Açúcar e Álcool, pela cedência da área e auxílio na implantação, condução e avaliação dos experimentos.

Referências

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**. Brasília, DF, 2021.

Disponível em:

https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/38841_c46487b7985626b6b41f7083ce9336c5. Acesso em 29 set. 2021.

LEAL, M. R. L.; GALDOS, M. V.; SCARPARE, F. V.; SEABRA, J. E.; WALTER, A.; OLIVEIRA, C. O. Sugarcane straw availability, quality, recovery and energy use: a literature review. **Biomass and Bioenergy**, v. 53, p. 11–19, jun. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2013.03.007>

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**:

orientações para organizações políticas e a cidadania. Brasília, DF, 2018. 86 p. Disponível em: <<https://brasil.un.org/index.php/pt-br/97142-articulando-os-programas-de-governo-com-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel-e-os>>. Acesso em: 28 out. 2021

NECHET, K. de L.; RAMOS, N. P.; VIEIRA, B. de A. H. **Identificação de doenças fúngicas foliares emergentes em cana-de-açúcar**.

Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016. 5 p. (Embrapa Meio Ambiente. Comunicado técnico, 53). Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/154634/1/2016CT04.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2021.

RAID, R. N.; ROTT, P. Sugarcane red rot disease. In: SANDHU, H. S. (Ed.). **Florida sugarcane handbook**. Gainesville: University of Florida, 2015. p. 1–3.

ROESE, A. D.; RIBEIRO JÚNIOR, P. J.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MAY DE MIO, L. L. Agrosilvopastoral system enhances suppressiveness to soybean damping-off caused by *Rhizoctonia solani* and alters *Fusarium* and *Trichoderma* population density. **Acta Scientiarum**. Agronomy, v. 40, n. 1, e35075, 2018. DOI: 10.4025/actasciagron.v40i1.35075

ROESE, A. D.; DUARTE, H. da S. S. A standard area diagram set to aid assessment of ring spot severity in sugarcane. **Sugar Tech**, v. 20, n. 6, p. 770–774, 2018. DOI: 10.1007/s12355-018-0609-z

SIMON, E. D. T.; VERÍSIMO, M. A. A.; HÄRTER, A.; UENO, B. Doenças da cana-de-açúcar. In: SILVA, S. D. dos A. e; MONTERO, C. R. S.; SANTOS, R. C. dos; NAVA, D. E.; GOMES, C. B.; ALMEIDA, I. R. de (Ed.). **Sistema de produção de cana-de-açúcar para o Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. p. 104–112 (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 23).

VISHWAKARMA, S. K.; KUMAR, P.; NIGAM, A.; SINGH, A.; KUMAR, A. Pokkah boeng: an emerging disease of sugarcane. **Journal of Plant Pathology & Microbiology**, v. 4, n. 3, p. 1–5, 2013. DOI: 10.4172/2157-7471.1000170

As recomendações técnicas desta publicação visam contribuir com a sociedade a partir de melhorias dos sistemas de produção agropecuária, de modo a reduzir a utilização de produtos químicos, atendendo, inclusive, ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12: “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”, por meio do alcance da Meta 4: “até 2020, alcançar o manejo ambientalmente adequado dos produtos químicos e de todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionalmente acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente – ONU, 2018.

Embrapa Agropecuária Oeste
BR-163, km 253,6
Trecho Dourados-Caarapó
79804-970 Dourados, MS
Caixa Postal 449
Fone: (67) 3416-9700
www.embrapa.br/
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
E-book (2021)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Unidade

Presidente

Walder Antônio G. de Albuquerque Nunes

Secretária-Executiva

Silvia Mara Belloni

Membros

*Alexandre Dinnys Roese, Auro Akio
Otsubo, Claudio Lazzarotto, Danilton Luiz
Flumignan, Eliete do Nascimento Ferreira,
Guilherme Lafourcade Asmus, José
Rubens Almeida Leme Filho, Marciana
Retore e Tarcila Souza de Castro Silva*

Supervisão editorial

Eliete do Nascimento Ferreira

Revisão de texto

Eliete do Nascimento Ferreira

Normalização bibliográfica

Silvia Mara Belloni

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Eliete do Nascimento Ferreira

Foto da capa

Alexandre Dinnys Roese