

# AVALIAÇÃO DE INCIDÊNCIA DE DOENÇAS FOLIARES DA CANA-DE-AÇÚCAR

Luciane Rodrigues Noletto<sup>1</sup> Aline da Silva Santos<sup>2</sup> Darley Oliveira Cutrim<sup>2</sup> Danielle Coelho Santos<sup>1</sup> Warly dos Santos Pires<sup>1</sup> João Maycon da Silva Torzecki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estudantes do Curso Técnico em agropecuária concomitante – IFTO Campus Avançado Pedro Afonso. Email: [lucianenoletto85@gmail.com](mailto:lucianenoletto85@gmail.com), [daniellesantoscoelho2@gmail.com](mailto:daniellesantoscoelho2@gmail.com), [warly.dsp@gmail.com](mailto:warly.dsp@gmail.com) e [joaomaycondasilvatorzecki@gmail.com](mailto:joaomaycondasilvatorzecki@gmail.com)

<sup>2</sup>Professores do IFTO – Campus Avançado Pedro Afonso. Email: [aline.santos@ifto.edu.br](mailto:aline.santos@ifto.edu.br) e [darley.cutrim@ifto.edu.br](mailto:darley.cutrim@ifto.edu.br)

**Resumo:** O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo e um dos entraves para uma produção ainda maior é a incidência de doenças que causam grandes danos econômicos a cultura. Assim, o objetivo do trabalho é avaliação de diferentes cultivares de cana-de-açúcar quanto a incidência de sintomas de doenças foliares. A avaliação em campo foi feita visualmente, aplicando escala de notas binárias de presença (1) e ausência (0) de sintomas de manchas foliares presentes nas plantas. A identificação das doenças foi realizada através de comparações dos sintomas encontrados nas plantas com os das literaturas de cada uma das doenças. Houve efeito significativo para o fator doenças mostrando variação na reação das cultivares às diferentes doenças avaliadas. As cultivares avaliadas quanto à incidência da ferrugem alaranjada apresentaram médias inferiores a 50%, dando destaque a cultivar RB72910 que obteve a menor percentagem de plantas infectadas. No agrupamento pelo método UPGMA foi possível a formação de três grupos, destes o terceiro foi o que apresentou menor média de plantas com sintomas foliares. Baseado nos dados obtidos é possível concluir, que a cultivar RB72910 é tolerante a ferrugem alaranjada e que existe variação das cultivares quanto à incidência das doenças ferrugem, escaldadura das folhas e estrias vermelhas.

**Palavras-chave:** *Saccharum*; *Xanthomonas* sp.; *Puccinia* sp. e *Acidovorax* sp.

## 1. INTRODUÇÃO

As espécies que deram origem às cultivares atuais de cana-de-açúcar (*Saccharum* L.) são oriundas do Sudeste asiático. As canas comerciais atualmente cultivadas são oriundas de vários cruzamentos entre espécies de *Saccharum*, com predominância das espécies *Saccharum officinarum*, rica em açúcar, mas muito suscetível a doenças, com a *Saccharum spontaneum*, que é pobre em açúcar, mas resistente aos problemas do campo (DILLON et al., 2007). Os híbridos obtidos apresentam capacidade de armazenamento de sacarose, resistência a doenças, vigor, rusticidade e tolerância a fatores climáticos.

No Brasil são cultivados diferentes tipos de cana oriundas desses cruzamentos e destaca-se como um dos maiores produtores de cana-de-açúcar, com produção de aproximadamente 705,816 milhões de toneladas no ano de 2015 (IBGE, 2014). A cana produzida, é utilizada para fabricação e exportação de açúcar e etanol e, nos últimos anos vem ganhando importância também, na alimentação de ruminantes (LANDELL et al., 2002.).

No país a produção de cana-de-açúcar se concentra nas regiões Centro-Sul e Nordeste, que em 2015 totalizaram uma área de 10.870.638 ha plantados (IBGE, 2014). O Tocantins vem ganhando destaque na produção de cana-de-açúcar, pois possui a maior média de produtividade entre todas as unidades da Federação (CONAB, 2015). Enquanto a média nacional de produção em 2015 foi de 71,3 toneladas por hectare, o Tocantins apresentou média de 84,3 toneladas por hectare (CONAB, 2015). Vale salientar que o município de Pedro Afonso – TO sedia a cadeia produtiva da cana-de-açúcar comercial no Estado.

Apesar de toda a produção, no país foram identificadas cerca de 58 doenças infectando a cana-de-açúcar (ROSSETTO; SANTIAGO, 2005). Estas doenças são causadas por diferentes agentes bióticos como vírus, bactérias, nematoides e fungos. As doenças podem causar diferentes sintomas como a mancha foliar, tombamento, podridão de colmo e raiz, que podem ocasionar perdas de produção tanto para os subprodutos das indústrias sucroalcooleira, como para o uso na forma de forragem (BOIN et al., 1987). Atualmente, as doenças que causam maior dano econômico na cana-de-açúcar, são a estria vermelha, a ferrugem, a escaldadura das folhas, o raquitismo-da-soqueira, o carvão da cana, o mosaico, o amarelinho, a mancha parda, a podridão abacaxi, a podridão de *Fusarium* e a podridão vermelha.

As doenças da cana são controladas com o uso de variedades resistentes. Entretanto, na maioria das cultivares a resistência a doenças não é absoluta, mas gradual, e muitas variedades em cultivo podem apresentar certo nível de suscetibilidade a algumas doenças, além disso, a maioria das cultivares utilizadas

atualmente são largamente suscetíveis as essas doenças (ROSSETTO; SANTIAGO, 2005). Com isso torna-se necessário a contínua identificação de novas fontes de resistência que possam ser utilizadas em programas de melhoramento de cana-de-açúcar. Assim, o objetivo do trabalho foi fazer um levantamento da incidência de doenças em diferentes cultivares de cana-de-açúcar.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental do Instituto Federal do Tocantins (IFTO), *Campus Avançado Pedro Afonso*, na cidade de Pedro Afonso – TO, no período de agosto de 2015 a abril de 2016. A cidade de Pedro Afonso fica localizada à latitude 08°58'03" sul e à longitude 48°10'29" oeste, com altitude de 201 m e de acordo com a classificação de Köppen e Geiger o clima de Pedro Afonso é AW, correspondendo ao clima Sub-Tropical com verão chuvoso e inverno seco. A temperatura média anual é de 26,7°C e a precipitação média anual de 1798mm.

Foram avaliados 10 cultivares de cana-de-açúcar, RB72910; SP835073; 1049; CTC4; RB976030; CUTO1154; RB92579; TO077820; CV7231; CVTO 1125, oriundos de doação da empresa BUNGE, quanto a incidência de manchas foliares.

Inicialmente foram produzidas mudas através do método de Mudas-Pré-Brotadas (MPB) de acordo com metodologia do Instituto Agrônomo de Campinas – SP (IAC, 2013). Para tanto, foi utilizado um substrato composto por areia lavada, esterco, solo gradeado e terra preta. As mudas foram colocadas em viveiro coberto com sombrite 50%, após 45 dias no viveiro, as mudas foram transplantadas para o campo.

A avaliações de incidência das doenças foram realizadas no mês de abril, cinco meses após o transplante. Período correspondente a transição entre a estação chuvosa e seca segundo o Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos (Nemet/RH) da Fundação Universidade do Tocantins (Unitins) do Tocantins.

Os dados de incidência das doenças foram obtidos aplicando escala de notas binárias de presença e ausência de sintomas de manchas foliares presentes nas plantas das diferentes cultivares encontradas no campo experimental, sendo zero (0) para ausência e um (1) para presença. O levantamento baseou-se em análises visuais e a identificação das doenças com a comparação dos sintomas com os encontrados em literaturas específicas sobre o tema.

O trabalho foi montado em Blocos casualizados, seguindo esquema fatorial sendo três doenças e dez cultivares, com três blocos contendo cinco plantas de cada cultivares.

A análise de variância foi realizada visando a identificação da existência de variação entre os cultivares, prosseguindo com a comparação das médias e a divergência genética entre as cultivares foi avaliada por análise de agrupamento aplicada às médias dos acessos. A medida de dissimilaridade seguida foi a distância generalizada de Mahalanobis. As cultivares foram então agrupados pelo método hierárquico UPGMA. A análise estatística foi realizada com o emprego do programa computacional GENES (CRUZ, 2009).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o levantamento dos sintomas de manchas foliares em campo, foram observados diferentes sintomas como estrias brancas no limbo foliar, queima total das folhas, deixando um aspecto escaldado na planta (Figuras 1C, 1D). Estes sintomas foram descritos por Mattos (2013), diagnosticado como a doença da escaldadura das folhas, causado por uma bactéria do gênero *Xanthomonas* sp.

Outro sintoma encontrado nas cultivares de cana foram a presença de pústulas na parte inferior da folha de coloração amarelada a marrom-escuro (Figura 1B). Sintomas característicos da doença Ferrugem causada por um fungo do gênero *Puccinia* sp., que também pode apresentar formação de esporos na folha e redução no desenvolvimento dos colmos (TOKESHI; RAGO, 2005; DIAS, 2004). Segundo Mattos (2013) a presença das pústulas nas folhas pode reduzir a atividade fotossintética e o crescimento das plantas provocando queda na produção. Foi observado também a presença de um terceiro sintoma: estrias de coloração vermelho-escuro paralelas à nervura central, que evoluía para a podridão de topo provocando a morte do meristema apical (Figura 1A), estes sintomas foram observados por Willems et al. (1992) e identificou como Estrias Vermelhas, causada pela bactéria do gênero *Acidovorax* sp.



Figura 1. Sintomas de *Xanthomonas* sp.; *Puccinia* sp. e *Acidovorax* sp. em plantas de cultivares de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). A. Folha com nervura atacada com setas indicando estrias; B. folha com sintoma de ferrugem; C. Folha com sintoma latente de escaldadura e D. folha com sintoma crônico de escaldadura. Pedro Afonso - TO, IFTO/Campus Avançado Pedro Afonso, 2016.

As análises de variância de incidência das doenças estria vermelha, escaldadura e ferrugem alaranjada das folhas não foi observada interação entre as doenças e os tratamentos. Havendo efeito significativo a 1% pelo teste F para doenças, não sendo observado efeito significativo entre as cultivares (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo de análise de variância das cultivares de cana-de-açúcar para as três doenças avaliadas. Pedro Afonso - TO, IFTO/Campus Avançado Pedro Afonso, 2016.

FV	GL	QM
Cultivares	09	484,44 <sup>ns</sup>
Doenças	02	2052,0**
Cultivares x Doenças	18	431,11 <sup>ns</sup>
Resíduo	54	810,37
CV		39,17

\*\* Indica diferença estatística a 1% pelo teste F; <sup>ns</sup>Indica que não há diferença estatística pelo teste F.

A Tabela 2 mostra que as cultivares apresentam um comportamento diferenciando em relação a incidência das doenças avaliadas. As cultivares avaliadas, quanto a incidência de ferrugem, apresentaram médias inferiores a 50%, dando destaque a cultivar RB72910 que obteve a menor porcentagem de plantas infectadas pela Ferrugem. Araújo et al. (2013) identificaram cultivares resistentes a ferrugem alaranjada, contudo os autores enfatizam a importância do monitoramento da doença devido à grande influência ambiental na expressão da doença.

Tabela 1. Médias da Incidência de doenças em cultivares de cana-de-açúcar, Pedro Afonso - TO, IFTO/Campus Avançado Pedro Afonso, 2016.

Cultivares	Insciência %		
	Estria vermelha	Escaldadura	Ferrugem
RB72910	80,00aA	80,00aA	6,66aB
SP835073	100,00aA	80,00aA	60,00aA
1049	93,33aA	73,33aA	53,33aA
CTC4	86,66aA	80,00aA	53,33aA
RB976030	93,33aAB	100,00aA	40,00aB

CVTO1154	100,00aA	73,33aA	46,66aA
RB92579	93,33aA	86,66aA	26,66aB
CVTO077820	86,66aA	86,66aA	40,00aA
CV7231	93,33aA	86,66aA	66,66aA
CVTO1125	80,00aAB	100,00aA	33,33aB

As médias seguidas pela mesma letra na linha e na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Em relação às cultivares mais dissimilares, observou-se que a cultivar RB72910, quando comparada às demais cultivares, foi apontada como mais distante, por apresentar a menor quantidade de plantas infectadas pela ferrugem alaranjada, mostrando tolerância a esta doença. Este fato é comprovado no dendrograma pelo método de agrupamento UPGMA (Figura 2). Nesse método houve a formação de três grupos. O grupo um foi composto pelas variedades CVTO077820, CVTO1125, CTC4, CVTO1154, 1049 e RB92579, cultivares com as maiores porcentagens de incidência das três doenças demonstrando que existe similaridade entre as cultivares. O grupo dois concentrou as cultivares SP835073, CV7231 e RB976030 com valores inferiores quando comparado ao grupo um. O grupo três foi composto de uma única cultivar RB72910 com menor média de plantas cultivadas. Farias; Cabral (2009) também observaram alta incidência de estrias vermelha e ferrugem em levantamento feito em seis variedades de cana-de-açúcar.

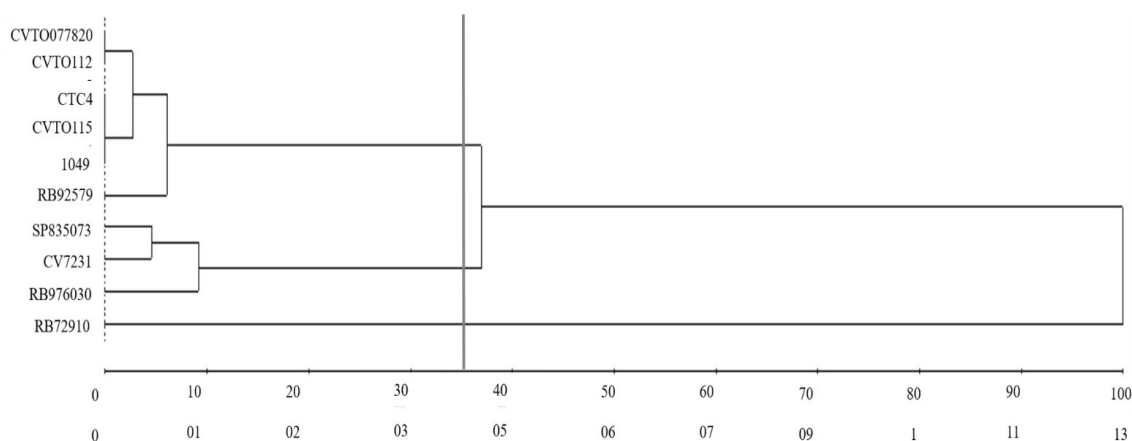


Figura 2. Dendrograma construído a partir das distâncias de Mahalanobis (D2). Pedro Afonso - TO, IFTO/Campus Avançado Pedro Afonso, 2016.

As análises mostraram a existência de variação no comportamento das cultivares com relação a reação as três doenças avaliadas, com destaque para a cultivar RB72910 que apresentou tolerância a ferrugem, para as demais doenças as cultivares tiveram comportamento similar quanto a reação das doenças estrias vermelhas e escaldadura. Minchio et al. (2011) relatam que o fungo *Puccinia kuehnii*, causador da ferrugem alaranjada, se desenvolve melhor em temperaturas amenas, 21°C, o que justificar a baixa incidência da doença em campo, pois na época de avaliação das doenças, as temperaturas estavam em torno de 35°C em relação as demais doenças avaliadas.

A identificação destas doenças e cultivares resistentes as doenças no município de Pedro Afonso-To é fator importante, pois o município é considerado o maior polo produtor de cana-de-açúcar do estado do Tocantins (IBGE, 2016). As doenças contribuem significativamente com perdas da produtividade nas culturas suscetíveis de cana-de-açúcar e para evitar as perdas econômicas causadas por doenças a identificação de cultivares resistentes é imprescindível.

## 6. CONCLUSÕES

As cultivares apresentaram suscetibilidade a incidência de estrias vermelha e escaldadura. A cultivar RB72910 apresentou tolerância a ferrugem.

## AGRADECIMENTOS

Ao IFTO – Campus Avançado Pedro Afonso, pela disponibilidade de espaço para o bom andamento dos trabalhos.

A Empresa BUNGE pela doação das mudas.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, K.L.; CANTERI, M.G.; GILIO, T.A.S.; NEUBAUER, R.A.; SANCHES, P.B.; SUMIDA, C.H.; GIGLIOTTI, E.A. Resistência genotípica e monitoramento da favorabilidade para ocorrência da ferrugem alaranjada da cana-de-açúcar. **Summa Phytopathologica**, v.39, n.4, p.271-275, 2013.

BOIN, C.; MATTOS, W.R.S.; D'ARCE, R.D. **Cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes**. In: PARANHOS, S.B. Cana-de-açúcar: cultivo e utilização. Campinas: Fundação Cargill, 1987.v.II, p.805-856.

CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Safra 2015/2016. v. 2. Brasília: Conab, 2015.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: Biometria**. Editora UFV. Viçosa (MG). 382p. 2013

DIAS, D.S. **Um método de avaliação do nível de ferrugem por meio de imagens**. STAB, Açúcar, Álcool e Subprodutos, São Paulo, v.23, n.1, p.38-40, 2004

DILLON, S. L.; SHAPTER, F. M.; HENRY, R. J.; CORDEIRO, G.; IZQUIERDO, L.; LEE, S. Domestication to Crop Improvement: Genetic Resources for *Sorghum* and *Saccharum* (Andropogoneae). **Annals of Botany**. v. 100, n. 5, p. 975–989. 2007

FARIAS, P. M.; CABRAL, S. T. Levantamento Fitopatológico de Seis Cultivares de Cana-de-açúcar sob o Cultivo Orgânico na Unidade Experimental da Universidade do Sul de Santa Catarina, em Braço do Norte (SC). **Revista Brasileira de Agroecologia**. nov. v. 4, n. 2. 2009.

IBGE, Produção Agrícola Estadual 2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2015 disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 de agosto 2015.

LANDELL, M.G.A.; CAMPANA, M.P.; RODRIGUES, A.A. CRUZ, G. M.; BATISTA, L. A. R.; FIGUEIREDO, P.; SILVA, M. A.; BIDOIA, M. A. P.; ROSSETTO, R.; MARTINS, A. L. M.; GALLO, P. B.; KANTHACK, R. A. D.; CAVICHIOLI, J. C.; VASCONCELOS, A. C. M.; XAVIER, M. A. **A variedade IAC86-2480 como nova opção de cana-de-açúcar para fins forrageiro. Sociedade Brasileira de Zootecnia para fins forrageiros: manejo de produção de uso na alimentação animal**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2002. 39p. (Série Tecnologia APTA, boletim técnico IAC; 193).

LANDELL; M. G. A.; CAMPANA, M. P.; FIGUEIREDO, P. **Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas**. 2ª Ed. revisada. Campinas: Instituto Agrônomo, 2013. 16p. (Documentos IAC, N.109).

MATTOS, P. H. C.; OLIVEIRA, R. A.; FILHO, J. B.; DAROS, E.; VERÍSSIMO, M. A. A. Evaluation of sugarcane genotypes and production environments in Paraná by GGE biplot and AMMI analysis. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. v. 13, p. 83-90. 2013

MINCHIO, C. A.; CANTERI, M.G.; ROCHA, J.A. Germinação de uredósporos de *Puccinia kuehni* submetidos a diferentes temperaturas e tempos de incubação. **Summa Phytopathologica**, v.37, n.4, p.211-214, 2011.

PURDY, L.H.; LIU, L.J.; DEAN, J.L. Sugarcane rust, a newly important disease. **Plant Disease**, Saint Paul, v.67, n. 11, p. 1292-1296, 1983.

ROSSETO, R.; SANTIAGO, A. D. Agência de Informação EMBRAPA Cana-de-açúcar: doenças. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2005. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia>.

[embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_55\\_711200516718.html](http://embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_55_711200516718.html). Acesso em: 15 de abr. 2011.

TOKESHI, H; RAGO, A. **Doenças da cana-de-açúcar**. In: Kimati, H.; Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L.E.A. Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: **Agronômica Ceres**. v.2, cap. 21, p.185-196. 2005.

WILLEMS, A.; GOOR, M.; THIELEMANS, S.; GILLIS, M.; KERSTERS, K.; DE LEY, J. Transfer of Several Phytopathogenic *Pseudomonas* Species to *Acidovorax* as *Acidovorax avenae* subsp. *avenae* subsp. nov., comb. nov. *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae*, and *Acidovorax konjaci*. **International Journal of Systematic Bacteriology**, Jan., v. 42, n. 1, p. 107-119. 1992.