

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE AGRONOMIA

PEDRO AUGUSTO FERREIRA FARIA MEDEIROS

**AVALIAÇÕES DA REAÇÃO DE CLONES DE CANA - DE - AÇÚCAR
QUANTO A INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE DOENÇAS**

UBERLÂNDIA- MG

DEZEMBRO - 2019

PEDRO AUGUSTO FERREIRA FARIA MEDEIROS

**AVALIAÇÕES DA REAÇÃO DE CLONES DE CANA - DE - AÇÚCAR
QUANTO A INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE DOENÇAS**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia,
para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Cezar
Juliatti

UBERLÂNDIA – MG

DEZEMBRO - 2019

PEDRO AUGUSTO FERREIRA FARIA MEDEIROS

**AVALIAÇÕES DA REAÇÃO DE CLONES DE CANA – DE - AÇÚCAR
QUANTO A INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE DOENÇAS**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 17 DE DEZEMBRO DE 2019

Banca de avaliação:

Fernando Cezar Juliatti - UFU

(Orientador)

Luciana Nunes Gontijo

(Engenheira Agrônoma - Mestrando)

Alicionon de Oliveira Caetano

(Engenheiro Agrônomo - Mestrando)

Uberlândia - MG, 2019

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus em primeiro lugar, meus colegas de turma e amigos que me acompanharam nessa jornada, aos meus pais e familiares presentes em todas as etapas da minha vida. Agradecer também ao meu orientador, Fernando Cezar Juliatti que aceitou o desafio de me guiar neste trabalho, agradecer aos professores e funcionários que de algum modo contribuíram para minha formação. Muito obrigado.

“Não importa o que fizeram com você. O que importa é o que você fez com aquilo que fizeram com você.”

Jean Paul Sartre

RESUMO

Existe uma necessidade de avaliação de doenças em todas as culturas que geram fonte de renda no Brasil. A importância da avaliação fitopatológica, quantificando e qualificando essas doenças, se dá por vários fatores, entre estes estão as consequências geradas no rendimento dessas culturas, baseado na evolução dessas doenças nas plantas. O principal fator para avaliar uma doença, envolve a presença de fatores abióticos, como variações do clima e classificação de solo, e fatores bióticos, como a interação entre diferentes organismos naquele determinado ambiente. Nesse sentido, objetivou-se com este trabalho a avaliação de atributos relacionados entre a cultura da cana de açúcar (*Saccharum officinarum*), no estado de Minas Gerais, com possíveis doenças relacionadas a cana de açúcar de acordo com as condições favoráveis e não favoráveis ao desenvolvimento e aparecimento de doenças durante o período de agosto a dezembro, mais especificamente no triângulo mineiro.

Palavras-chave: *Saccharum officinarum*. Cana- de- açúcar. Fitopatologia. Sereveridade.

SUMÁRIO

1 Introdução.....	7
2 Material e métodos.....	11
3 Resultados e discussão	15
4 Conclusões.....	25
5 Anexos.....	25
6 Referências	28

1. INTRODUÇÃO

A cultura da cana de açúcar (*Saccharum officinarum*) possui grande importância agrícola em vários países do mundo, com uma área agricultável média de 24 milhões de hectares (ha) em 17 diferentes países, sendo que o Brasil possui 40% da produção mundial, chegando a uma média de 720 milhões de toneladas. A cana-de-açúcar é considerada uma das grandes alternativas para o setor de biocombustíveis devido ao grande potencial na produção de etanol e seus respectivos subprodutos. A agroindústria sucroalcooleira nacional, diferentemente do que ocorre nos demais países, opera numa conjuntura positiva e sustentável. O segmento industrial brasileiro produz o etanol ecologicamente correto, que não afeta a camada de ozônio e é obtido a partir de fonte renovável. Além da produção de etanol e açúcar, as unidades de produção têm buscado aumentar sua eficiência na geração de energia elétrica, auxiliando no aumento da oferta e redução dos custos e contribuindo para ampliar a sustentabilidade do setor (CONAB, 2019).

A cana-de-açúcar é uma das principais culturas do mundo, cultivada em mais de 100 países, e representa uma importante fonte de mão de obra no meio rural nesses países. Apesar desta difusão mundial, cerca de 80% da produção do planeta estão concentradas em dez países (BIOCANA, 2017).

A produção de cana-de-açúcar no Brasil registrou, na safra 2017/2018, queda de 3,6% na comparação com a safra anterior. Foram produzidos 633,26 milhões de toneladas, antes 657,18 milhões obtidos no ano anterior (CONAB, 2018). A safra estimada para 2019/20, é de 622,3 milhões de toneladas, acréscimo de 0,3% em relação à safra anterior, para região sudeste: a produção estimada de cana-de-açúcar processada deverá atingir 394,3 milhões de toneladas, 1,5% inferior à safra 2018/19, a região centro-Oeste apresentou crescimento de 2,7% na área a ser colhida, atingindo 1.841,8 mil hectares, com leve aumento de 1% na produtividade e incremento de 3,7% na produção, atingindo 142 milhões de toneladas, nordeste: redução de 0,2% na área, atingindo 832,1 mil hectares. Estima-se recuperação na produtividade em torno de 6,1%, em razão da melhoria das condições do clima, e produção prevista em 47 milhões de toneladas, com aumento de 5,9% em relação ao exercício passado, para região sul, que apresenta queda de 6,1% na área a ser colhida, na safra 2019/20, principalmente nas

áreas de fornecedores, que foram reconvertidas para produção de grãos. Estimativa de 35,4 milhões de toneladas, para a região norte que é responsável por menos de 1% da produção nacional, a área cultivada apresentou redução de 5% e a produção prevista em 3,6 milhões de toneladas (CONAB, 2019).

Na safra 2019/20, a área total de cana-de-açúcar a ser colhida está estimada em 8.384,4 mil hectares, representando uma redução de 2,4% em relação ao ocorrido na temporada passada. Em Minas Gerais, a projeção é de redução de 1,6% na área em produção quando comparada à safra anterior. Houve diminuição no número de fornecedores que decidiram migrar para o cultivo de outras culturas em detrimento ao cultivo da cana-de-açúcar (CONAB, 2019).

Quando falamos das considerações de todo o ciclo de uma doença os fatores ambientais, tais como temperatura, umidade relativa, orvalho, luminosidade, vento, radiação solar e chuva, podem afetar os processos de infecção, colonização, reprodução, disseminação e sobrevivência do patógeno. Entre vários fatores limitantes à produção, destacam-se a ocorrência e a severidade de doenças, que se constituem em importantes justificativas para a substituição de variedades, devido ao decréscimo da produtividade provocado por elas (SANTOS, 2009).

No Brasil foram relatadas 40 entre todas as 177 doenças (provocadas por fungos, bactérias, vírus e micoplasma) relacionadas em cana-de-açúcar em todo o mundo (SANGUINO, 1998). Historicamente, na cultura da cana-de-açúcar no mundo, são consideradas em quatro as doenças mais importantes: carvão, raquitismo das soqueiras, escaldadura das folhas e mosaico da cana-de-açúcar.

As doenças fúngicas são de grande importância em relação aos níveis de produção numa região canavieira, quando falamos de limiares de danos econômicos na produção de um canavial. Entre as doenças fúngicas que trazem preocupações e podem trazer prejuízos no setor canavieiro na região centro-sul do Brasil destacam-se a ferrugem e o carvão. Outras doenças também foram registradas provocando prejuízos em outra época, ou mesmo em outras regiões do país como a Podridão Abacaxi (*Ceratocystis paradoxa*), Mancha amarela (*Mycovellosiella koepkei*), a Mancha ocular (*Bipolaris sacchari*), a Podridão vermelha (*Glomerella tucumanensis*), a Podridão de Fusarium e Pokkah-Boeng (*Fusarium moniliforme* e *Fusarium subglutinans*), as

Podridões de raízes (Complexos de *Pythium*) e a Podridão de Marasmius (*Marasmius sacchari*) (TOKESHI, 1997).

Dentre as principais doenças estudadas nas culturas brasileiras, a ferrugem se destaca dentro dos fungos que mais geram preocupações no decorrer da implantação da lavoura, sendo muito visado o uso de cultivares resistentes, como princípio de controle de tais doenças.

A ferrugem é uma doença causada pelo fungo *Puccinia melanocephala*. Encontra-se disseminada em todas as regiões produtoras no Brasil e reportada em aproximadamente 64 países produtores. A doença é conhecida a mais de 100 anos, surgindo no continente americano em 1978 causando perdas de 50% nas variedades mais suscetíveis, ocorrendo em 1979 na Flórida (SANTOS, 2009). Os sintomas característicos da ferrugem são: presença de pústulas na página inferior da folha de coloração amarelada a marrom-escuro, medindo de 2 a 7 mm de comprimento por 1 mm de largura; formação de esporos subepidérmicos com ruptura da epiderme para sua liberação; em variedades muito suscetíveis as pústulas agrupam-se, formando placas de tecido necrosado; plantas muito atacadas têm crescimento retardado com folhas queimadas e sem brilho (TOKESHI, 1997).

O carvão é uma das doenças em cana-de-açúcar de mais fácil identificação, caracteriza-se pela emergência de um chicote, que consiste em uma modificação do meristema apical do colmo, induzida pelo fungo, com tamanho variável, de alguns centímetros a mais de 1 m de comprimento, Condições de estresse hídrico e calor favorecem a ocorrência da doença (SANTOS, 2009). Ocasionalmente, algumas variedades podem produzir sintomas atípicos como galhas, proliferação de gemas e vassoura-de-bruxa (TOKESHI, 1997). Muito importante para controlar doenças como o carvão, é uso de variedades resistentes, que são introduzidas de forma a se sustentar evitando, desde mecanismos de infecção até impedindo que exista proliferação da doença e também o uso de mudas saudáveis e de procedência conhecida.

Entre as doenças bacterianas que trazem preocupações no setor canavieiro na região centro-sul do Brasil, destacam-se a escaldadura das folhas e o raquitismo das soqueiras. Outras doenças também foram registradas provocando prejuízos dependendo da região e condições ambientais, como a estria vermelha e a gomose (SANTOS, 2009).

A escaldadura das folhas é uma doença provocada pela bactéria *Xanthomonas albilineans*, uma das doenças mais importantes no setor canavieiro. Foi primeiramente relatada em 1920 e desde então já foi assinalada em pelo menos 55 países (SANTOS 2009, apud COMSTOCK & LENTINI, 2002). Quando a doença se manifesta em variedades extremamente suscetíveis, pode causar perdas de até 100%. Seus prejuízos manifestam-se, principalmente, na má formação dos toletes no plantio, morte das touceiras ou cana, queda na produção e na riqueza de sacarose (SANTOS, 2009).

Com relação aos sintomas, muitos detalhes podem passar despercebidos na identificação de uma doença bacteriana. A bactéria sobrevive de ano a ano em plantas infectadas, sendo disseminada na colheita e, possivelmente, por outras práticas culturais que provoquem ferimentos nos colmos (TOKESHI, 1997). Com o uso de maquinários agrícolas, o provável aparecimento dessa doença pode se acentuar, devido aos ferimentos causados pelas máquinas durante os processos de implementação de insumos e possivelmente durante o processo de colheita mecanizada. Segundo SANTOS, 2009 a bactéria também pode infectar plantios de milho próximos ao canavial, uma vez que ela pode ser facilmente transportada por ventos e chuvas, fazendo assim aumentar a incidência da doença em determinada região.

Internamente, nos colmos observa-se, ocasionalmente, descoloração vascular na região dos nós, assemelhando-se com os sintomas do raquitismo das soqueiras. Um segundo tipo de sintoma é o chamado crônico, que se caracteriza pelo surgimento de diversos sintomas externos, sendo o mais característico as estrias brancas no limbo foliar, podendo atingir a bainha. Por último, o sintoma agudo, observado nas variedades mais suscetíveis em condições favoráveis ao patógeno, que se caracteriza pela queima total das folhas, como se a planta tivesse sido escaldada, daí a origem do nome da doença (SANTOS, 2009). A gomose pode se confundir com os sintomas de Estrias vermelhas, que são estreitas, curtas, bem definidas podem ser observadas nas infecções sistêmicas sendo assim muito semelhantes àquelas da doença causada por *Acidovorax avenae subsp. avenae*. (ALMEIDA, 2005).

As doenças são produto da interação patógeno-hospedeiro-ambiente, sendo que o ambiente e fator climático é determinante para que a epidemia de uma dada doença venha a ocorrer, assim seus efeitos podem variar de um local para outro, e, portanto,

somente estudos e pesquisas específicas são importantes para determinar a importância de uma doença e a busca de métodos de controles adequados para seu controle.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Área Experimental

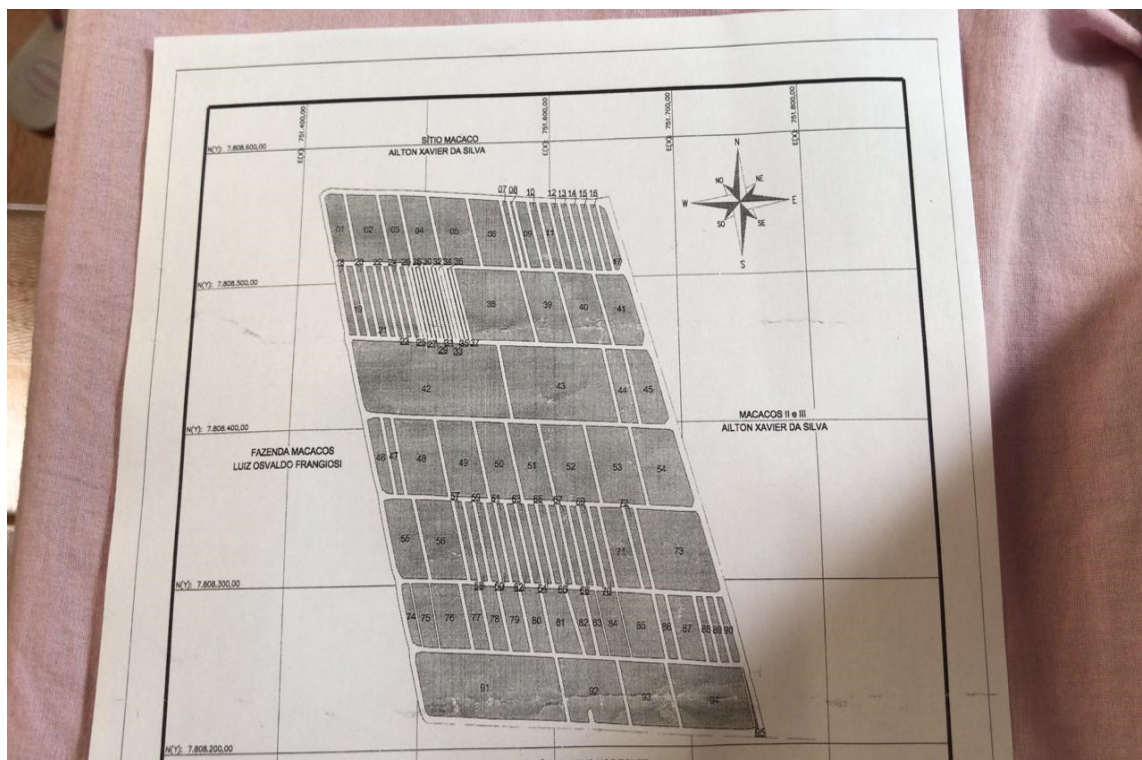
O experimento localizada no município de Campo Florido – MG, de coordenadas geográficas 19°48'15"S 48°35'53"W, denominado Fazenda Macacos IV. A área em questão é constituída por 95 parcelas de diferentes variedades de cana-de-açúcar, que totalizam 8,5 hectares, sendo 6,27 hectares de área plantada e 2,22 hectares de carregadores. (Foto 1).

O presente trabalho procurou avaliar 38 parcelas de cana-de-açúcar dispostas no local, representando estas, 3,58 ha de área plantada e 38 diferentes variedades de cana-de-açúcar, plantadas do dia 16 de abril de 2019 ao dia 29 de abril de 2019, cada talhão possui sua área definida, devido ao número de mudas cedida pela empresa para a realização do experimento.

O plantio foi realizado a partir de mudas pré-brotadas, plantadas manualmente, utilizando-se 515 Kg ha⁻¹ do adubo formulado 07-35-10 + micros e 130 Kg ha⁻¹ de KCl, com solo de textura arenosa e ambiente D. Todas as 38 parcelas, denominadas por talhões, podem ser observadas na Tabela 1, onde os talhões 74/76, e 83/85, apresentaram materiais repetidos com suas respectivas variedades, portanto foram avaliados em conjunto, levando em consideração aquela variedade a que se refere o talhão.

Os talhões 55 e 56 foram plantados dia 29 de abril de 2019, os talhões 57 ao 68 foram plantados dia 01/05/2019, os talhões 69 ao 79 foram plantados dia 02/05/2019, os talhões 80 ao 90 foram plantados dia 03/05/2019 e os talhões 91 ao 95 foram plantados dia 18/05/2019. A relação entre a variedade e área plantada de cada talhão está expressa no quadro a seguir. (Quadro 1)

Foto 1. Croqui do experimento



Fonte: Arquivo Pessoal

Quadro 1. Relação variedade e área com a identificação do talhão

Talhão	Variedade	Área (ha)
55	RB 025636	0,1057
56	RB 035151	0,1288
57	RB 988082	0,0232
58	RB 985476	0,0232
59	RB 987917	0,0242
60	RB 036066	0,0226
61	RB 036152	0,0229
62	RB 117001	0,0232
63	RB 127825	0,0237
64	RB 077210	0,0234
65	RB 987935	0,0229
66	RB 008310	0,0237
67	RB 027052	0,0230
68	RB 975242	0,0227
69	RB 036088	0,0231
70	RB 975201	0,0234
71	RB 005678	0,0785
72	RB 035159	0,0260

73	RB 036088	0,2268
74	CTC 9001*	0,0239
75	CTC 9001BT	0,0456
76	CTC 9001*	0,0837
77	CTC 9002	0,0423
78	CTC 9003	0,0420
79	CTC 9004	0,0497
80	CTC 9005	0,0498
81	CT 022278	0,0692
82	CT 049005	0,0340
83	CTC 20*	0,0246
84	CTC 20BT	0,0560
85	CTC 20*	0,0936
86	CV 6984	0,0243
87	CV 0618	0,0666
88	CV 6654	0,0187
89	CV 7231	0,0196
90	CV 7870	0,0194
91	IAC SP015503	0,3944
92	IAC CTC058069	0,1573
93	IAC CTC078008	0,1255
94	IAC CTC078044	0,1974
95	RB 041443	0,0030

* Variedades repetidas dentro dos talhões.

Amostragem e identificação

A primeira avaliação em campo foi realizada no dia 13/07/19, aproximadamente 3 meses após plantio das mudas, onde nesta avaliação, foi feita a identificação e levantamento das prováveis doenças ocorridas nas variedades expostas.

Na primeira avaliação, cada talhão foi observado minuciosamente, quantificando e qualificando as possíveis patologias no local e em seguida anotadas. As doenças que apresentaram alta incidência, recebiam destaque, para que fosse verificada sua evolução nas próximas avaliações.

A segunda avaliação foi realizada visualmente em campo, com o objetivo de reconhecer as doenças, e seus respectivos patógenos. Cada patógeno encontrado e que apresentasse ocorrência naquele determinado ambiente, desconsiderando a severidade de sua infecção, a não ser que este apresentasse uma quantidade de sintomas preocupantes recebia uma marcação para posterior análise do avanço e desenvolvimento da doença.

Para identificar as doenças, os avaliadores foram treinados através de literaturas e auxílio do professor Fernando Cezar Juliatti, para que pudessem ser identificadas corretamente, tanto a doença quanto o patógeno, de acordo com o sintoma observado. As doenças que não puderam ser identificadas a campo, foram levadas para o laboratório e colocadas em *gerbox*, para que desenvolvessem e assim pudessem ser identificadas.

Quantificação de severidade

A quantificação de severidade das doenças, foram feitas a partir da segunda avaliação, quando as plantas já apresentavam desenvolvimento ideal, assim aumentava a facilidade de identificação para posterior quantificação da doença. Foram realizadas amostragens e análises nos dias 28/10/2019 e 02/11/2019.

Como quantificação foi feita em plantas ainda jovens, a maioria dos sintomas foram identificados apenas nas folhas, e para identificação percentual de severidade foram comparados através de escalas presentes na literatura e auxílio dos conhecimentos do professor Fernando Cezar Juliatti, que tem experiência com quantificação de severidade de doenças. Uma das escalas utilizadas para auxiliar na quantificação foi a de AMORIM et al, 1987.

Para avaliação da severidade foram coletados dados em três pontos de cada talhão, para garantir margem correta e maior acurácia dos valores obtidos, já que as doenças possuem distribuição desuniforme na área de possível infestação.

A avaliação foi feita de forma subjetiva, tendo o avaliador que quantificar visualmente a porcentagem da planta acometida pela doença, através de seus sintomas. Dessa forma, escolhesse um ponto aleatório dentro da parcela, e nesse ponto observa-se três plantas, a partir dessa observação, identifica-se uma nota média de infecção equivalente aquela quantidade de sintomas observados e identificados, este procedimento é repetido três vezes para cada variedade.

De posse dos resultados, foram utilizados os softwares Excel e Sisvar para análise dos dados. Foi realizado o teste de variância (PIMENTEL GOMES) e teste de médias (SCCOT KNOT), atendendo os pressupostos da análise estatística (homogeneidade de variância, distribuição normal dos dados e independência dos erros). Após a obtenção dos dados de severidade de cada doença foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (SHANER e FINLEY, 1977).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a primeira avaliação de identificação das doenças, pudemos observar as possíveis ocorrências de Ferrugem Alaranjada (*Puccinia kuehni*), Ferrugem Marrom (*Puccinia melanocephala*), Podridão Vermelha (*Colletotrichum falcatum*), Estria Bacteriana (*Acidovorax avenae*), Escaldadura (*Xanthomonas albilineans*), Mancha Anelar (*Leptosphaeria sacchari*) e Mosaico Vírus (*Sugar Cane Mosaic Virus - SCMV*).

As duas ferrugens foram analisadas em conjunto, devido a taxa de ocorrência e a critério avaliativo, pois a nível de avaliação em campo, se torna difícil a diferenciação dos fungos, mesmo quando os sintomas estão pouco evoluídos. A quantidade ocorrida do patógeno e o dano da doença, em função da variedade avaliada, encontra-se na tabela 2.

Tabela 2. Doenças ocorridas por variedade de cana-de-açúcar.

Variedade	Doença					
	Ferrugem	Podridão Vermelha	Estria Bacteriana	Escaldadura	Mancha Anelar	Mosaico
RB 025636	X	X			X	

RB 035151	X		X		X	
RB 988082						X
RB 985476	X					
RB 987917					X	
RB 036066	X				X	
RB 036152			X			
RB 117001			X			X
RB 127825	X		X			
RB 077210						X
RB 987935					X	X
RB 008310	X		X		X	X
RB 027052			X		X	
RB 975242	X				X	
RB 036088					X	
RB 975201	X	X			X	
RB 005678					X	X
RB 035159	X				X	
RB 036088	X	X			X	
CTC 9001*	X		X	X	X	
CTC 9001BT		X	X	X	X	
CTC 9001*	X	X	X		X	
CTC 9002	X				X	
CTC 9003	X	X			X	
CTC 9004	X				X	
CTC 9005	X				X	
CT 022278	X	X			X	
CT 049005	X	X			X	
CTC 20*		X			X	
CTC 20BT	X				X	
CTC 20*	X				X	
CV 6984	X		X	X	X	
CV 0618	X	X	X		X	
CV 6654	X	X			X	
CV 7231	X			X	X	
CV 7870	X				X	
IACSP015503	X	X			X	
IACCTC058069	X		X		X	
IACCTC078008						X
IACCTC078044	X					
RB 041443					X	

A doença de maior destaque na primeira avaliação foi a Mancha Anelar, que teve sua ocorrência verificada em 27 clones avaliados, destacando-se, os genótipos CTC (Centro de Tecnologia Canavieira) e da CV (Cana Vialis).

As Ferrugens obtiveram a segunda maior ocorrência, tendo sido observadas em 28 clones, sendo a maioria os genótipos CTC (Centro de Tecnologia Canavieira) e da CV (Cana Vialis). É importante ressaltar que as variedades CTC e CV obtiveram incidência conjunta de Mancha Anelar e Ferrugens.

A Podridão Vermelha e Estria Bacteriana, foram identificadas em 12 variedades, destacando-se as variedades CTC 9001BT, CTC 9001 e CV0618 que apresentaram incidências destas duas doenças conjuntamente.

Mosaico e Escaldadura apresentaram menos incidência dos patógenos avaliados. Para o Mosaico obtivemos apenas 7 variedades que apresentaram sintomas e sinais do Vírus, e para a Escaldadura apenas 4 variedades apresentaram esta doença, destacando BT CTC9001 que não apresentou, apenas ferrugens e *Mosaic Vírus*.

Os resultados da análise de variância realizados a partir dos dados obtidos do experimento se encontram na Tabela 3, onde os testes para ferrugem, podridão vermelha, estria bacteriana e mosaico, foram significativos a 5%.

Tabela 3. Resumo da análise de variância dos dados obtidos em relação aos níveis de avaliação das doenças

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio			
		Ferrugem	Podridão Vermelha	Estria Bacteriana	Mosaico
Variedades	37	53395.004**	8109.395**	20386.703**	78413.981**
Repetição	2	5350.902	6146.739	5050.642	6966.024
CV (%)		37.46	61.70	43.70	61.12

Tabela 1*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F; **Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F; ns não significativo.

Ferrugem

Observa-se na Tabela 4 que houve diferença significativa para o teste com relação a ferrugem. No continente Americano, a ferrugem foi relatada em 1978 na República Dominicana, sobre a variedade B4362. Em 1980, todos os países que cultivavam a variedade B4362 nas Américas Central, do Norte e do Sul, apresentavam problemas com a ferrugem, onde a doença causou sérios prejuízos (SANGUINO, n.d.).

Tabela 4. Teste de média para avaliação da Ferrugem (*Puccinia kuehnii*).

Tratamentos	Médias e Resultados do teste
CTC 9005	0.000000 a1
CV 6654	0.000000 a1
RB00 5678	0.000000 a1
RB07 7210	0.000000 a1
RB98 8082	0.000000 a1
RB98 7917	0.000000 a1
RB03 6152	0.000000 a1
RB02 7052	0.000000 a1
RB03 6088	46.000000 a1
RB98 7935	73.000000 a2
RB11 7001	73.000000 a2
RB02 5636	92.000000 a2
RB03 6066	92.000000 a2
RB98 5476	92.000000 a2
RB00 8310	92.000000 a2
CTC 20BT	92.000000 a2
CTC 9002	92.000000 a2
RB97 5201	92.000000 a2
RB97 5242	92.000000 a2
CT04 9005	92.000000 a2
RB12 7825	92.000000 a2
CV 6984	92.000000 a2
CV 7231	92.000000 a2
CV 7870	92.000000 a2
CTC 9004	92.000000 a2
CV 0618	92.000000 a2
RB04 1443	115.000000 a2
IACCTC07 8008	115.000000 a2
CT02 2278	116.000000 a2
RB03 5159	135.666667 a2
IACCTC07 8044	153.666667 a3
CTC 20	172.333333 a3
RB03 5151	214.666667 a4
CTC 9003	232.666667 a4
IACP01 5503	243.666667 a4
CTC 9001	317.166667 a5
CTC 9001BT	377.666667 a5
IACCT05 8069	693.000000 a6

¹Scott Knott 5%

As cultivares RB00 5678, CTC 9005, CV 6654, RB07 7210, RB98 8082, RB98 7917, RB03 6152, RB02 7052 e RB03 6088 foram as que não apresentaram a

doença, sendo que apenas a cultivar RB03 6088 apresentou níveis insignificantes de Ferrugem. As cultivares RB03 5151, CTC 9003, IACP01 5503, CTC 9001, CTC 9001BT e IACCT05 8069 apresentaram maiores níveis da doença, com um maior dano em relação a severidade, sendo que a cultivar IACCT05 8069 apresentou o maior nível de infestação de ferrugem em relação a todas as outras cultivares.

Podridão vermelha

Os testes de média com relação a podridão vermelha aparecem na Tabela 5, o teste foi significativo a 5%.

Tabela 5. Teste de média para avaliação da Podridão Vermelha (*Colletotrichum falcatum*).

Tratamentos	Médias e Resultados do teste
RB07 7210	0.000000 a1
RB02 7052	0.000000 a1
RB03 6066	0.000000 a1
RB00 8310	0.000000 a1
RB98 7935	0.000000 a1
RB97 5242	0.000000 a1
CT02 2278	30.666667 a1
RB03 6088	46.000000 a1
RB04 1443	51.333333 a1
IACCTC07 8008	56.000000 a1
CV 6654	61.333333 a1
RB11 7001	68.000000 a2
IACP01 5503	76.666667 a2
RB97 5201	85.333333 a2
RB12 7825	86.000000 a2
CTC 20BT	92.000000 a2
CTC 9002	92.000000 a2
RB03 5159	92.000000 a2
CTC 9003	92.000000 a2
RB98 7917	92.000000 a2
CT04 9005	92.000000 a2
RB98 5476	92.000000 a2
RB98 8082	92.000000 a2
CTC 20	92.000000 a2
CV 7870	92.000000 a2
CV 0618	92.000000 a2
RB00 5678	92.000000 a2

CV 7231	92.000000 a2
CTC 9004	92.000000 a2
RB02 5636	92.000000 a2
IACCTC07 8044	102.666667 a2
CTC 9001	104.000000 a2
CTC 9001BT	116.000000 a2
RB03 6152	122.000000 a2
CV 6984	140.333333 a2
CTC 9005	183.333333 a3
IACCT05 8069	205.000000 a3
RB03 5151	214.666667 a3

¹Scott Knott 5%

As cultivares RB07 7210, RB02 7052, RB03 6066, RB00 8310, RB98 7935, RB97 5242, CT02 2278, RB03 6088, RB04 1443, IACCTC07 8008 e CV 6654 apresentaram os níveis insignificantes de podridão vermelha a 5%. A doença se manifesta primeiramente no limbo foliar, provocando o aparecimento de estrias longas, de coloração vermelha escura, paralelas à nervura central. As cultivares CTC 9005, IACCT05 8069 e RB03 5151 apresentaram os maiores níveis da doença a 5% de significância.

Estria Bacteriana

Os testes de média com relação ao aparecimento da estria bacteriana (*Acidovorax avenae*) aparecem na Tabela 6, o teste foi significativo a 5%.

Tabela 6. Teste de média para avaliação da Estria Bacteriana (*Acidovorax avenae*)

Tratamentos	Médias e Resultados do teste
CV 6984	0.000000 a1
RB98 7917	0.000000 a1
RB98 7935	0.000000 a1
CTC 20	27.333333 a1
CV 0618	54.666667 a1
RB03 5151	56.000000 a1

IACCT05 8069	56.000000 a1
RB03 6152	67.666667 a2
RB02 5636	68.000000 a2
RB03 6088	73.333333 a2
RB12 7825	80.000000 a2
CV 7870	85.333333 a2
RB00 5678	92.000000 a2
CT04 9005	92.000000 a2
RB03 6066	92.000000 a2
CTC 9001BT	92.000000 a2
RB98 8082	92.000000 a2
CT02 2278	92.000000 a2
IACCTC07 8008	95.333333 a2
CTC 9001	104.000000 a2
CV 6654	116.000000 a2
CTC 9005	116.000000 a2
CTC 9004	116.000000 a2
RB07 7210	116.666667 a2
IACCTC07 8044	140.666667 a2
RB11 7001	141.333333 a2
RB98 5476	141.333333 a2
CV 7231	164.333333 a3
RB97 5242	166.000000 a3
RB04 1443	166.333333 a3
RB97 5201	188.333333 a3
IACP01 5503	192.000000 a3
CTC 9002	212.666667 a3
CTC 9003	236.666667 a3
RB02 7052	239.333333 a3
RB00 8310	288.000000 a4
RB03 5159	305.000000 a4
CTC 20BT	329.333333 a4

¹Scott Knott 5%

As cultivares CV 6984, RB98 7917 e RB98 7935 apresentaram valores nulos da doença, e as cultivares CTC 20, CV 0618, RB03 5151 e IACCT05 8069 apresentaram as menores médias com relação a doença. As cultivares RB00 8310, RB03 5159 e CTC 20BT apresentaram os maiores níveis de Estria Bacteriana durante o período de avaliação.

Mosaico (*Sugar Cane Mosaic Virus – SCMV*)

Os testes de média com relação ao aparecimento Mosaico Virus (*Sugar Cane Mosaic Virus – SCMV*) aparecem na Tabela 7, o teste foi significativo a 5%.

Tabela 7. Teste de média para avaliação do Mosaico Virus (*Sugar Cane Mosaic Virus – SCMV*)

Tratamentos	Médias e Resultados
IACCTC07 8008	0.000000 a1
IACP01 5503	0.000000 a1
CTC 9005	0.000000 a1
IACCT05 8069	0.000000 a1
RB03 5159	0.000000 a1
RB98 5476	0.000000 a1
RB02 5636	0.000000 a1
RB02 7052	0.000000 a1
CTC 9002	0.000000 a1
CT02 2278	0.000000 a1
CT04 9005	0.000000 a1
CTC 9001	0.000000 a1
CTC 9003	0.000000 a1
RB00 5678	56.000000 a1
RB00 8310	56.000000 a1
CV 6654	61.333333 a1
RB04 1443	64.000000 a1
RB11 7001	86.000000 a2
CTC 9001BT	92.000000 a2
RB03 6066	92.000000 a2
RB07 7210	116.666667 a2
CV 0618	140.000000 a2
CV 7870	140.333333 a2
CTC 9004	140.333333 a2
RB03 6088	149.000000 a2
IACCTC07 8044	153.666667 a2
RB97 5201	164.000000 a2
CV 6984	188.333333 a2
RB03 6152	208.333333 a2
CTC 20BT	212.666667 a2
CTC 20	212.666667 a2
RB98 7935	239.000000 a3

RB03 5151	263.666667 a3
RB98 7917	312.666667 a3
RB12 7825	325.666667 a3
CV 7231	333.333333 a3
RB97 5242	406.000000 a3
RB98 8082	803.666667 a4

¹Scott Knott 5%

IACCTC07 8008, IACP01 5503, CTC 9005, IACCT05 8069, RB03 5159 RB98 5476, RB02 5636, RB02 7052, CTC 9002, CT02 2278, CT04 9005, CTC 9001 CTC 9003 apresentaram valores nulos no teste de média em relação ao mosaico vírus e as cultivares RB00 5678, RB00 8310 e CV 6654 apresentaram valores muito baixos para o aparecimento da doença.

Escaldadura das folhas e Mancha Anelar

Escaldadura e Mancha anelar não apresentaram valores significativos para gerarem possíveis resultados em relação ao aparecimento destas doenças. A mancha anelar é uma doença caracterizada por manchas de tamanhos variáveis no limbo foliar, e não apresentaram valores significantes nas variedades avaliadas. As manchas ocorrem principalmente em folhas velhas, apresentando contorno preto e interior branco. Os esporos do fungo são carregados pelo vento e pela água da chuva. Os prejuízos causados pela doença normalmente não são significativos.

A Escaldadura ocorre por disseminação da bactéria por meio de mudas contaminadas, instrumentos de corte e permanência de remanescentes de cultivos anteriores, onde provavelmente não houve aparecimento significativo desta doença, porque as mudas tiveram controle e cuidado prévio para não disseminarem a bactéria.

Tanto a escaldadura das folhas quanto a mancha anelar foram observadas em algumas cultivares, mas os valores não foram significativos a ponto de serem tratados com possíveis danos relativos a cultura.

Níveis de Severidade

Os níveis de severidade obtidos nas avaliações finais foram apresentados na Tabela 8.

Tabela 8. Severidade (%) das doenças avaliadas 6 meses após plantio.

Variedade	Doença					
	Ferrugem	Podridão Vermelha	Estria Bacteriana	Escaldadura	Mancha Anelar	Mosaico
RB 025636	5					
RB 035151	13					
RB 988082	18,3					
RB 985476	13,3					
RB 987917	9					
RB 036066	6,6					
RB 036152	10					
RB 117001	4					
RB 127825	8,3					
RB 077210	2					
RB 987935	4,3					
RB 008310	2,3					
RB 027052	2,6	3				
RB 975242	5					
RB 036088	2,6					
RB 975201	0,67			4,33		
RB 005678	4,33					
RB 035159	2,6	5				
RB 036088	3,6					
CTC 9001*	7					
CTC 9001BT	6					
CTC 9001*	7					
CTC 9002	1,6					
CTC 9003	1					
CTC 9004	1					
CTC 9005	1,6	1,6				
CT 022278	5					
CT 049005	5	7				
CTC 20*	5					
CTC 20BT	5					
CTC 20*	8,3	8				
CV 6984	13					
CV 0618	8,3					7
CV 6654	5,6					
CV 7231	10					
CV 7870	4,3					
IACSP015503		0,8				
IACCTC058069	9,3					
IACCTC078008		0,5				
IACCTC078044	0,5					
RB 041443	5					

Praticamente todas as cultivares apresentaram níveis com percentuais de severidade em relação a ferrugem, sendo as variedades CV 7231, CV 6984, CV 0618, CTC 20, CTC 9001, IACCTC058069, RB 036152, RB 988082 e RB 985476 com os maiores níveis de severidade, onde as variedades CV 6984, CV 7231, RB 035151, RB 988082, RB 985476 e RB 036152 apresentaram níveis acima de 10% de severidade.

A podridão vermelha apresentou apenas 7 variedades com algum percentual de severidade, as variedades foram: RB 027052, RB 035159, CTC 9005, CT 049005, CTC 20, IACSP015503 e IACCTC078008. A porcentagem, que apresentaram níveis de severidade, foi relativamente baixa.

Estria Bacteriana, Mosaico Vírus e Mancha Anelar não apresentaram níveis de severidade, apenas a variedade RB 975201 apresentou 4,3% de severidade para a doença escaldadura.

4. CONCLUSÕES

Com relação a Ferrugem as variedades que obtiveram maior resistência foram: CTC 9005, CV 6654, RB00 5678, RB07 7210, RB98 8082, RB98 7917, RB03 6152, RB02 7052.

Para a podridão vermelha as cultivares que apresentaram maior resistência foram: CV 6984, RB98 7917 e RB98 7935.

Para o Mosaico Vírus as variedades IACCTC07 8008, IACP01 5503, CTC 9005, IACCT05 8069, RB03 5159, RB98 5476, RB02 5636, RB02 7052, CTC 9002, CT02 2278, CT04 9005, CTC 9001 e CTC 9003 apresentaram as maiores resistências.

Para Estria Bacteriana as cultivares de maiores resistência foram: CV 6984, RB98 7917, RB98 7935.

Escaldadura e Mancha anelar, não apresentaram taxas significativas para serem consideradas problemas para as variedades estudadas.

As cultivares que tiveram total resistência a todas as doenças foram: IACCTC07 8008, CV 6984, RB07 7210, CTC 9005, IACP01 5503, RB98 7917, RB02 7052, CV 6654, CTC 9005, RB98 7935, RB03 6066, RB00 5678. As cultivares que mais foram suscetíveis a todas as doenças foram: RB97 5242, RB03 5159, IACCT05 8069, CTC 9001BT, RB98 8082, CTC 20BT, RB03 5151, IACCT05 8069

5. Anexos

Foto 1: Primeira avaliação



Fonte: Arquivo pessoal

Foto 2: Segunda avaliação



Fonte: Arquivo Pessoal

6. REFERÊNCIAS

BIOCANA, **Associação brasileira dos produtores de açúcar, etanol e energia**. Setorial da Cadeia Produtiva de cana de açúcar. Acesso em: <http://www.biocana.com.br/index.php> 06 de novembro de 2019.

CONAB, EDUARDO, C., & OLIVEIRA, G. (2019). Cana-de- açúcar **Companhia nacional de abastecimento**. Safra brasileira de cana de açúcar. Informações agropecuárias. ago 2019.

AGR, E., & SANGUINO, A. (n.d.). *AS PRINCIPAIS DOENÇAS DA CANA-DE-AÇÚCAR*. Pg 1–23.

SANGUINO, A. **Situação atual da pesquisa em doenças da cana-de-açúcar**. Summa Phytopathol., v.24, n.1, p.90-91, 1998.

SANTOS, A. DA S. DOS. (2009). **Doenças causadas por fungos e Bactérias em Cana-de-açúcar**. Plant Pathology, (8), 67–74.

TOKESHI, H. **Doenças da cana-de-açúcar (híbridos de *Saccharum spp.*)** In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). Manual de Fitopatologia. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1997. v.2, p.207-225.

ALMEIDA, I. M. G. DE. (2005). **Gomose da Cana-de-Açúcar no Brasil**. (19), 18–21.