

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**INCIDÊNCIA DA ESTRIA VERMELHA
NA CANA-DE-AÇÚCAR**

Acadêmico: Marcelo Júnior da Silva

Cassilândia-MS
Novembro de 2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**INCIDÊNCIA DA ESTRIA VERMELHA
NA CANA-DE-AÇÚCAR**

Acadêmico: Marcelo Júnior da Silva

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Luiza Nunes Costa

“Trabalho apresentado como parte das exigências do curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS
Novembro de 2012

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

" Incidência da Estria Vermelha
na cana de açúcar "

ACADÊMICO: Marcelo Júnior da Silva

ORIENTADOR (A): Profa. Dra.- Maria Luiza Nunes Costa

APROVADO pela comissão examinadora em: 09 de novembro de 2012.

Eliana Duarte Cardoso
Profa. Dra. – Eliana Duarte Cardoso

Ana Carolina Alves
Profa. Dra. – Ana Carolina Alves

marcosta
Profa.Dra.- Maria Luiza Nunes Costa - Orientadora

DEDICATÓRIA

A minha Mãe Glória, que sempre esteve ao meu lado nesta jornada e vivenciando toda essa fase da minha vida junto comigo, me incentivando a continuar e vencer mais essa caminhada.

Ao meu Pai Marcelo, por ter acreditado e confiado em mim sempre e também, por me apoiar nas minhas decisões e incentivar a correr atrás desse meu sonho.

A minha irmã Priscila, que também foi muito importante, me ajudando e colaborando para com minha formação.

E a um grande amigo que nos deixou nessa caminhada, Juliander Viegas, vulgo bafo (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e a Jesus Cristo por sempre me proteger e me dar saúde, sabedoria e forças para vencer nas dificuldades.

A toda minha família, tios (as), primos (as), padrinhos e todas as pessoas que me incentivou e me encorajou para conseguir chegar nesta reta final.

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, unidade de Cassilândia, por me dar a oportunidade de me formar na mesma; a todos os professores que me passaram todo conhecimento que tenho hoje e aos funcionários da unidade que também faz parte desta vitória.

A minha professora orientadora Dra. Maria Luiza Nunes Costa, por me ajudar a concluir esse trabalho, Prof.^a Dr.^a Ana Carolina Alves e Prof.^a Dr.^a Eliana Duarte Cardoso pela aceitação do convite e a importante participação na banca, obrigado.

A todas as pessoas que me ajudaram a desenvolver este projeto na Usina IACO AGRÍCOLA S/A, ao sr^o Osvaldo Franco (gerente agrícola), Aníbal Quadrado (coordenador de campo), Robson Borges (orientador do estágio), Danilo Gasparetto (tratos culturais), Rodrigo Lemes (planejamento), Júlio Cesar (adubação) e Igor Resende (plantio), por terem me dado à oportunidade de desenvolver este trabalho com parceria com a usina, e me ajudado na parte técnica do projeto; também a Daniele Fernandes (adubação) e Letícia Silva (experimentação) que também me ajudaram nas avaliações obtidas.

A todos os companheiros que me ajudaram de alguma forma a terminar este trabalho, Pedro Freitas (Furadan), Bruno Arruda (Tripa), Rafaela Andrade Bacurau, Josiane do Carmo que me ajudou nas estatísticas, a todos os amigos da UEMS-UUC e de Cassilândia: Bismark Barbosa, Robson Andrade, Adrian Morais, Adailton Laurentino, José Evaneo e André pela ótima convivência.

Sumário

| | |
|--|-----|
| RESUMO | vii |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. OBJETIVO | 3 |
| 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 4 |
| 3.1. A importância | 4 |
| 3.2. Adubação nitrogenada | 5 |
| 3.3. Estria vermelha: bactéria <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>avenae</i> | 7 |
| 3.3.1. Sintomatologia | 7 |
| 3.3.2. Etiologia | 8 |
| 3.3.3. Epidemiologia..... | 8 |
| 3.3.4. Controle..... | 8 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS..... | 9 |
| 4.1. Avaliação da incidência da estria vermelha | 9 |
| 4.2. Adubação..... | 10 |
| 4.3. Delineamento experimental | 10 |
| 4.4. Variedade utilizada..... | 11 |
| 4.5. Análise estatística | 11 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 12 |
| 6. CONCLUSÃO | 13 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 14 |
| ANEXOS..... | 16 |

RESUMO

A cultura da cana-de-açúcar *Saccharum officinarum* (L.) é de grande importância econômica, sendo o Brasil o maior produtor do mundo. A produção de açúcar e álcool é realizada em grande escala, e da mesma forma, a exportação desses derivados da cana. Além das principais matérias primas produzidas, temos também os subprodutos que são reaproveitados na própria usina, como adubos. A vinhaça, fonte de potássio, a cinza-fonte de silício, torta de filtro-fonte Enxofre, Ferro, Nitrogênio. O bagaço é utilizado como ração para animais e também na geração de energia. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento da incidência da doença Estria Vermelha na variedade RB867515, de cana-de-açúcar em diferentes dosagens de nitrato de amônia. Foram avaliados três tratamentos: testemunha zero Kg.N.ha⁻¹, 150 Kg.N.ha⁻¹ e 300 Kg.N.ha⁻¹ do formulado (33-00-00) de nitrato de amônio e realizadas as coletas de dados aos 210 e 240 dias após o plantio (DAP), na fazenda da usina IACO AGRÍCOLA S/A, no município de Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados. De acordo com análise estatística dos dados, os tratamentos com nitrogênio e as épocas de avaliação, não proporcionaram diferenças significativas na incidência de estria vermelha.

Palavras chaves: *Saccharum officinarum* L., Adubação nitrogenada, Bactéria.

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar, *Saccharum officinarum* (L.), originária do continente Asiático, pertence à família das gramíneas e é muito cultivada em países de climas tropicais e subtropicais (SCHUCH, 2007). Esta espécie é considerada importante devido à diversidade de sua utilização. É empregada *in natura*, em forma de ração para a alimentação animal diária, e como matéria-prima na fabricação de aguardente, melado, e principalmente na fabricação do açúcar, e álcool, processados pelas usinas, além de outros subprodutos derivados da cana-de-açúcar (MIRANDA, 2008).

No Brasil a produtividade média na última safra (2011-2012) foi de 68.289 kg.ha⁻¹, 11,8% menor que a na safra 2010/11, que foi de 77.446 kg.ha⁻¹. A redução na produtividade nesta safra está relacionada a diversos fatores, dentre eles o clima é o principal responsável por essas mudanças. A estiagem ocorrida de abril a outubro de 2010, a falta de chuvas no mês de maio de 2011, a ocorrência de veranicos no Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, e o florescimento excessivo em grande parte das lavouras, fizeram a queda em toneladas por hectare ser a maior dos últimos anos (CONAB, 2011).

A lavoura de cana-de-açúcar *Saccharum officinarum* (L.) que será colhida e destinada à atividade sucroalcooleira em 2011 está estimada em 8.368,4 milhões hectares, distribuídos em todos os Estados produtores. O Estado de Pernambuco é o menor produtor com 3,89% (326,11 mil hectares), Alagoas com 5,45% (463,65 mil hectares), Mato Grosso do Sul com 5,70% (480,86 mil hectares), Paraná com 7,3% (611,44 mil hectares), Goiás com 8,1% (678,42 mil hectares), Minas Gerais com 8,87% (742,65 mil hectares) e São Paulo com 52,2% (4.370 milhões hectares) sendo o maior produtor. Os demais Estados produzem em áreas menores, mas, o índice é favorável (CONAB, 2011).

A cultura da cana-de-açúcar, se expande, resultando em grandes produções de seus derivados. Porém, observa-se que, o cultivo da cana não pode ser realizado em qualquer região, pois essa cultura possui exigências ambientais e de manejo. É uma gramínea rústica, porém é necessário que as exigências sejam atendidas, caso contrário, acarreta na queda na produtividade, perda na qualidade da cana e conseqüentemente para indústria,

ou até mesmo quando os fatores necessários à cultura não forem os ideais, podendo ocorrer à morte da planta (GROFF, 2010).

Os fatores climáticos que influenciam na produção da cana-de-açúcar, estão diretamente relacionados a temperatura, umidade, luz, além de solo e disposição de nutrientes. Sendo assim, é importante o estudo da área a qual se pretende cultivar a cana, obtendo o conhecimento necessário de cada região e todos os processos abióticos envolvidos para a escolha da variedade que se adapte aquele ambiente. Outro fator que deve ser levado em consideração, antes do plantio é a característica genética da cana-de-açúcar. Atualmente o melhoramento genético disponibiliza diversas variedades mais produtivas e com teor de sacarose elevado, possibilitando, também, uma maior rusticidade da cultura a ataques de doenças (GROFF, 2010).

Os parâmetros fisiológicos da resistência estão intimamente relacionados com o “status” nutricional das culturas, mostrando diretamente a modificação do ambiente nutricional do patógeno, como a produção e acúmulo de compostos inibidores da patogênese. Os elementos minerais não somente servem como substratos, mas também vários procedimentos de reações fisiológicas no seu metabolismo faz com que interfira na incidência de doenças. O aumento da taxa fotossintética e a entrada celular por translocação pode aumentar a disponibilidade de macro e micronutrientes para o patógeno. (ZAMBOLIM, et. al, 2001).

O balanço nutricional da planta doente sempre deverá ser observado antecipadamente, evitando a disseminação das doenças nas plantas. As características físicas e químicas do solo, a espécie da planta, aspecto fisiológico e principalmente nosso caso, e as exigências nutricionais que estão influenciando diretamente na produtividade da lavoura, são aspectos que podem influenciar a infestação dos patógenos nas plantas (ZAMBOLIM, et. al, 2001).

2. OBJETIVO

Realizar o levantamento da doença Estria Vermelha na cana de açúcar, variedade RB 867515 relacionando a incidência da doença à adubação nitrogenada de nitrato de amônia (NO_3^-), em diferentes doses.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A cana-de-açúcar, espécie *Saccharum officinarum*, originária do território asiático, cultivada há milhares de anos, porém a planta provocava alguns tipos de enfermidades. Ao passar-se o tempo, várias espécies foram surgindo devido às inovações tecnológicas (SANTANA, 2010).

A variedade de espécie surgiu devido ao cruzamento da primordial com mais quatro gêneros da origem *Saccharum*, posteriormente vieram os arbustos, os recruzamentos das espécies iniciais que foram cultivadas chegou a ao resultado da cana-de-açúcar que conhecemos hoje (SANTANA, 2010).

Em nosso país esta planta chegou pelas mãos dos portugueses no começo do século XVI. A região inicial de cultivo foi no Nordeste, ao qual permaneceu até o século XVII, tornando-se a melhor produtora e exportadora de açúcar (SANTANA, 2010).

Atualmente a região que mais se concentra os canaviais é o interior do Estado de São Paulo. O Brasil lidera o ranking na produção de açúcar e escoamento dos produtos como cana-de-açúcar, o álcool e demais derivados. A produção do açúcar deixou de ser o principal produto, destacando atualmente o álcool (etanol), economicamente e ambientalmente sustentável. Os subprodutos da cana contribuem para o aumento da renda na sociedade e bem estar social da população que necessita do emprego. Contribui também para a diminuição da migração para as grandes metrópoles e de seus consequentes problemas de estrutura para abrigar esses trabalhadores interioranos (SANTANA, 2010).

A necessidade das pesquisas e estudos relacionados à cana-de-açúcar proporciona a prevenção das doenças como, por exemplo, as causadas pelas bactérias, nematoides, fungos e vírus. O manejo da lavoura é essencial para que não haja prejuízos (SANGUINO, 1987).

3.1. A importância da nutrição

Alguns nutrientes ‘fortalecem’ os tecidos, como o fósforo e o potássio, no entanto, outros tornam os tecidos mais tenros e suculentos e conseqüentemente mais sensíveis (Ex: altas doses de Nitrogênio) (ZAMBOLIM, et. al, 2001).

Neste contexto geral, a relação entre a nutrição da planta e os patógenos é a seguinte: a) deficiência em macro e micronutrientes tem ajudado a ocorrer maior incidência e severidade de doenças nas lavouras dos produtores. b) adubação com N geralmente aumenta a incidência e a severidade de doenças, principalmente a utilização da forma nítrica que aumenta doenças de natureza bacteriana pela elevação do pH. Já as causadas por fungos da parte aérea das plantas, ocorrem pelo emprego do nitrogênio sob a forma amoniacal e tem tido uma aumento gradativo das doenças fúngicas, principalmente as murchas vasculares, pelo processo da diminuição do pH (ZAMBOLIM, et. al, 2001)

3.2. Adubação nitrogenada

De acordo com Raij (1991), o N, diferente dos outros nutrientes é exigido em maior quantidade pelas culturas, tendo assim resposta imediata da produtividade da lavoura por ha⁻¹. Porém, seu processamento na planta é tão complexo com relação aos seus fatores que afetam o desempenho nas plantas, faz com que sejam objetos de mais estudos como, avaliar seu comportamento no solo e relacionando-o com a eficiência ou não esperada da lavoura com os parâmetros avaliados.

No ciclo onde estão diretamente relacionados substrato (o solo) a planta e o ar (atmosfera), a parte mais importante encontra-se na forma de N₂ (MELGAR et al, 1999 citado por DUARTE, 2006). O procedimento do nitrogênio provinda da atmosfera para o solo pode ocorrer das seguintes maneiras: (a) descargas elétricas provindas da atmosfera quando o nitrogênio elementar é reduzido a óxidos, passando de N₂ para Óxido Nitroso (N₂O), Dióxido de Nitrogênio (NO₂), Óxido Nítrico (NO), Nitrato (NO₃⁻); (b) fixação industrial do N, (b) fixação biológica do nitrogênio por Bactérias assimbióticas de vida livre ou em associações simbióticas com leguminosas e por meio do processo de síntese de amônia (NH₃) e ácido nítrico (HNO₃) são produzidos os vários tipos de fertilizantes nitrogenados (STEVENSON, 1986 apud DUARTE, 2006).

No substrato, o N está em várias formas: orgânicas minerais (solo) e gasosas (ar). A forma orgânica, que está sendo representado em maior quantidade aproximadamente 98 % do total está presente em folhas, caules e raízes, ou seja, os restos culturais e matéria orgânica. Em formas minerais,

está presente especialmente como NO_3^- (nitrato) menos volátil, ou seja, perde menos N pra atmosfera, já NH_4^+ (amônio) sofre mais perdas para atmosfera na solução do solo. Em formas gasosas combinadas, ou seja, presentes no ar esta na forma de: NH_3 , N_2O e NO (STEVENSON, 1986 apud DUARTE, 2006).

Da quantidade total de N presente no solo, aproximadamente 2 % encontra-se disponível às plantas. Em solo de expansão, que a adubação mineral não foi realizada o N disponível do solo é praticamente todo proveniente da mineralização do N orgânico presente nos vegetais, colmo, folhas e raízes, a qual é realizada por microrganismos que transformam o N orgânico nas formas amoniacal (NH_4^+) e nítrica (NO_3^-), que são as duas formas minerais que podem ser absorvidas pela seiva das plantas contidas no solo (STEVENSON, 1986 apud DUARTE, 2006).

De acordo com Vitti, et al (2007), o fertilizante nitrato de amônia com relação a sua volatilização, ou seja, perda do nutriente para a atmosfera, tem em sua característica um fator benéfico, a redução do processo de volatilização nas duas formas de distribuição do nitrogênio ao solo, nítrica (NO_3^-) e amoniacal (NH_4^+), essa observação é primordial para a escolha do fertilizante para as pesquisas, pois o nitrogênio é um dos nutrientes mais exigidos em maiores quantidades principalmente na cultura da cana-de-açúcar.

A nutrição mineral da planta pode substituir, reduzir e até aumentar a demanda por agroquímicos no controle de doenças em plantas. É um dos componentes essenciais no processo de controle integrado de doenças de plantas, e por si só, pode não resultar em controle adequado das doenças; ou desequilíbrio dos nutrientes no solo ou nos tecidos vegetais predispõe as plantas ao ataque de patógenos. A adubação pode em certos casos induzir resistência, tolerância e escape às doenças, pois a planta bem nutrida pode combater os patógenos, no início e durante seu desenvolvimento. Existe um nível ótimo do nutriente para crescimento e produção na planta. Entretanto, este nível nem sempre coincide com aquele requerido para redução da intensidade da doença (ZAMBOLIM, et. al, 2001).

3.3. Estria vermelha: bactéria *Acidovorax avenae* subsp. *avenae*

A origem do patógeno causador da doença estria vermelha verdadeira é asiática, no Brasil foi observada pela primeira vez no ano de 1935, na cidade do Rio de Janeiro. Entretanto, nos dias de hoje é encontrada em quase todo o território brasileiro, e assim vem causando danos significativos à produtividade. No sul do Estado de São Paulo, no Paraná, em Santa Catarina e agora na região Centro-Oeste do Brasil, principalmente no Estado de Mato Grosso do Sul vem ocorrendo sua incidência. Foi observado que terras com uma correção de adubação pesada, principalmente fontes nitrogenadas estão sempre associadas a condições ideais de aparecimento da doença (AMORIM, et al,1997).

3.3.1. Sintomatologia

O patógeno aparece com dois sintomas bem característicos que podem ocorrer simultaneamente, ou isolados, com estrias finas e largas, de coloração vermelha bem marcante, de 2 a 60 cm de tamanho ou com podridão na parte apical da planta. Nas lesões mais novas que posteriormente surge uma fonte de inoculo da doença, é comum notar-se a exsudação de bactéria. Posteriormente, os sintomas estendem-se para os tecidos de crescimento na parte aérea da planta, assim, tornando umedecido em consequência da morte dos tecidos, causando a podridão do topo. Esta podridão pode atingir os nós em variedades altamente suscetíveis RB867515. Canaviais com a doença exalam um odor muito forte e característico, perceptível a vários metros de distância (BIANCHINI et. al., 2005).

3.3.2. Etiologia

A bactéria é gram-negativa, mede aproximadamente 0,6-0,8 x 1,5-1,9 µm, e possui uma estrutura denominado flagelo, onde sua função é de locomoção. As colônias têm formas circulares, translúcidas, de coloração branco-creme, convexas e baixas. O patógeno pode ser identificado em laboratórios equipados adequadamente para esse fim (BIANCHINI et. al., 2005).

3.3.3. Epidemiologia

A disseminação do patógeno se dá por respingos de chuva pelo vento e a infecção é favorecida pelas lesões provocadas pelo atrito entre as folhas. A disseminação é feita para outras regiões devido à deriva ocorrida pelo vento, que desprende e migra para pequenas plaquetas de exsudados bacterianas nas folhas (BIANCHINI et. al., 2005).

3.3.4. Controle

O uso de variedades resistentes e o melhoramento vegetal feito por universidades conveniadas e empresas, e a frequente obtenção de novas variedades é o mais efetivo método de controle. É importante fazer um levantamento nas regiões onde as condições climáticas favorecem a ocorrência epífita e não se podem cultivar variedades suscetíveis (SEGATO, 2006).

De acordo com o AGROFIT (2010), para o controle químico da doença não possui nenhum produto registrado. Assim temos alguns importantes aspectos que fazem referencia a relação da adubação com aumento ou diminuição de incidência às doenças a campo, para diversas culturas (ZAMBOLIM; et. al, 2001).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento de doenças foi realizado na Fazenda da Usina IACO AGRÍCOLA S/A, no município de Chapadão do Sul – MS, localizada em latitude 18° 46' 17.72" S e longitude 52° 55' 7 67" O.

Foram escolhidos três tratamentos de cana de açúcar de áreas de plantio industrial, para avaliar o desempenho da variedade RB 867515. Em cada bloco foram realizados três tratamentos com nitrogênio (formulação 33-00-00) a base de nitrato de amônia (NO_3^-), nas doses zero (0), 150 kg N.ha⁻¹ e 300 kg N.ha⁻¹, totalizando nove parcelas. Em cada parcela foram avaliados três pontos, sendo que cada ponto foi constituído por três linhas de 10 metros lineares, totalizando 30 metros por ponto. O espaçamento utilizado foi 1,5 m x 0,90 m x 1,5 m, totalizando em 36 m² a área da parcela, e a área do bloco 324 m².



Figura 1 – Espaçamento combinado.

Para a avaliação da ocorrência de doenças, a campo, foram realizadas duas avaliações (22/08/2012 e 23/09/2012) de materiais vegetais e assim observando a planta com incidência de estria vermelha.

4.1. Avaliação da incidência da estria vermelha

A avaliação de incidência da estria vermelha foi realizada utilizando a metodologia do grupo RIDESA BRASIL - PMGCA - UFSCar para avaliar doenças.

Inicia-se o processo na parcela a ser avaliada contando-se 50 passos, adentrando ao tratamento e logo após mensuramos 10 m com auxílio de uma fita métrica. Nesses 10m foram contados os perfilhos sadios e os doentes. Esse procedimento é repetido nas outras duas linhas de 10 metros que formam cada ponto. Em seguida, foi feita a contagem de mais 50 passos com objetivo de achar o segundo ponto de forma aleatória na área, realizando assim o mesmo procedimento citado anteriormente, em mais 1 ponto distinto no tratamento, com intuito de avaliar detalhadamente a incidência da bactéria (*Acidovorax avenae*), conhecida como estria vermelha, na área local e obter sua incidência

4.2. Adubação

Foram realizadas amostragens de solo com finalidade de análise química do mesmo e, assim, com os resultados, calcular a quantidade de calcário, gesso, fosfato e fertilizante a serem jogadas na área, com base na produtividade esperada. As mudas foram originárias da própria Usina IACO AGRÍCOLA S/A. sendo o plantio realizado no dia 22 janeiro de 2012, com sulcos de 25 a 35 cm aproximadamente de profundidade, no espaçamento combinado 1,5 m x 0,90 m x 1,5 m e com 18 a 23 gemas viáveis por metro linear. Os experimentos foram mantidos livres de plantas daninhas, pois foram realizados os tratos culturais devidos para ambos os tratamentos.

A adubação realizada no presente trabalho foi realizada utilizando o formulado (33-00-00) a lanço fonte de Nitrato de Amônia (NO_3^-), nos seguintes tratamentos: Zero (testemunha), 150 Kg N.ha⁻¹ e 300 Kg N.ha⁻¹, tendo uma característica agrônômica essencial onde que perde menos N pra a atmosfera e consegue ficar por mais tempo realizado sua função no solo, diferente da amônia que perde bastante N por volatilização.

4.3. Delineamento experimental

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso (DBC) com três repetições. Cada bloco foi composto de três tratamentos (0, 150 e 300 kg N.ha⁻¹) totalizando nove parcelas, sendo que em cada parcela foram avaliados três pontos, e em cada ponto três linhas de 10 metros de comprimento.

4.4. Variedade utilizada

Utilizou-se a variedade RB 86 7515, de ciclo tardio, característica de grande importância, alta velocidade de crescimento, porte alto, rústica ao estresse hídrico, hábito de crescimento ereto, alta densidade de colmo, de coloração arroxeadada e verde, marcam sua presença que se acentua quando expostos, e de fácil despalha. Essa variedade é suscetível a estria vermelha (HOFFMANN, et al, 2008).

4.5. Análise estatística

Os dados da análise da presença da estria vermelha verdadeira foram transformados por raiz quadrada de $Y + 0.5 - \text{SQRT}(Y + 0.5)$ antes de serem submetidas à análise de variância. Para comparação das médias foi utilizado o teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade. A análise dos dados foi realizada utilizando-se o pacote computacional SISVAR (FERREIRA, 2000).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que a adubação nitrogenada a base de nitrato de amônia (NO_3^-) em relação à incidência da doença estria vermelha verdadeira nos seus respectivos tratamentos: testemunha (0), tratamento (150 kg N.ha⁻¹) e o tratamento (300 kg N.ha⁻¹), de acordo com os dados obtidos em campo nas épocas da 1ª avaliação (22/08/2012) e 2ª avaliação (23/09/2012) não tiveram diferenças significativas em nenhum dos tratamentos de acordo com a análise estatística (Tabela 1).

TABELA 1- Avaliação da incidência da doença estria vermelha verdadeira com relação às diferentes doses de N.ha⁻¹, nos respectivos tratamentos.

| Tratamentos* | 1ª avaliação | 2ª avaliação |
|--------------|--------------|--------------|
| 0 | 5,21 a | 5,57 a |
| 150 | 5,31 a | 1,94 a |
| 300 | 14,02 a | 14,95 a |
| CV (%) | 38,08 % | |

Médias seguidas de letra minúscula iguais nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

* doses em Kg N.ha⁻¹

6. CONCLUSÃO

A utilização de adubação nitrogenada em diferentes doses não proporcionou aumento na incidência de estria vermelha.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, L.; KIMATI, H.; BENJAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M., Manual de Fitopatologia, vol. 2 **Doenças das Plantas Cultivadas**. Ed. Agronômica Ceres Ltda. São Paulo, 1997, pág. 199 - 203.

AGROFIT. **Pragas**, 2010. Disponível em:
<http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em 16 de Abril de 2012.

BIANCHINI, A.; MARINGONI, A. C. e CARNEIRO, S.M.T.P.G.; Doenças da Cana (*Shaccharum spp.*). KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; **Manual de fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 4ª Ed. Vol. 2, pag. 459-460 – São Paulo: Agronômica Ceres, 2005.

CONAB. **Campanha Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: cana-de-açúcar, terceiro levantamento**, dezembro/2011 – Brasília. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_12_21_14_32_37_bol_etim_cafe_-_dezembro_-_2011.pdf> Acesso em: 15 de novembro de 2012.

DUARTE, F. M. **Perdas de nitrogênio por volatilização de amônia e eficiência da adubação nitrogenada na cultura do arroz irrigado**. Dissertação de mestrado Universidade de Santa Maria-RS. 2006.

FERREIRA, D. F. **Análises estatísticas por meio dos SISVAR para Windows versão 4.0**. In: Reunião anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45, 2000, São Carlos, SP. Programas e Resumos... São Carlos: UFSCAR, 2000. p. 235.

GROFF, A. M. **Fatores de Produção Agropecuária: Apostila, transparências e notas de aulas**. Campo Mourão: PP, Departamento de Engenharia de Produção, FECILCAM, 2010.

HOFFMANN, H.P., et al. 2008, **Varietades RB de Cana-de-açúcar**. Araras: CCA/UFSCar. Disponível em: <http://pmgca.dbv.cca.ufscar.br/dow/VarietadesRB_2008.pdf> Acesso em: 15 de novembro de 2012.

MIRANDA, J. R. **Sustentabilidade agrícola e Biodiversidade faunística: O caso do Cultivo orgânico da cana-de-açúcar**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Comunicado técnico nº 128. 2008.

RAIJ, B. van, **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Ceres; POTAFOS, 341p. 1991.

SANGUINO, A. **Cana-de-açúcar: cultivo e utilização**. Fundação Cargill, Campinas, São Paulo, 1987.

SANTANA, A. L. **Cana-de-açúcar**, 2010. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/plantas/cana-de-acucar/>> Acesso em 15 de novembro de 2012.

SCHUCH, H. **Subcomissão da cana-de-açúcar, do álcool e do etanol**. Revista Brasileira de Agroecologia. Vol. 4 Nº 251, 13p. 2007.

SEGATO, S. V.; PINTO, A. S.; JENDIROBA, E; NÓBREGA, J. C. M. (Organizadores). **Atualização em produção em cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP, 2006. 415 p. Disponível em: <http://fitopatologia1.blogspot.com.br/2010/10/revisao-de-literatura-das-doencas-da_4183.html> Acesso em: 15 de novembro de 2012.

VITTI, A.C.; TRIVELIN, P.C.O.; GAVA, G.J.C.; FRANCO, H.C.J.; BOLOGNA, I.R.; FARONI, C.E. **Produtividade da cana-de-açúcar relacionada à localização de adubos nitrogenados aplicados sobre os resíduos culturais em canavial sem queima**. Revista Brasileira de Ciência do Solo^{JCR}, v. 31, p. 491-498, 2007.

ZAMBOLIM, L.; VALE F. X. R.; COSTA, H. **Nutrição contra doenças – equilíbrio nutricional proporciona aumento da resistência fisiológica das plantas**. Artigo publicado em meio digital. 2001. Disponível em <http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/gc29_nutricao.pdf> Acesso em: 15 de novembro de 2012.

ANEXOS



FIGURA 1. Mensurando o ponto.



Figura 2. Corte dos perfilhos em sequência.



FIGURA 3. Contagem dos perfilhos.



FIGURA 4. Corte no ponto de quebra da cana.



FIGURA 7. Folha com estria vermelha.



FIGURA 8. Folha com sintomas na doença.



FIGURA 9. Ataque do ponteiro à bainha.



FIGURA 10. Colmos danificados, com a doença.



FIGURA 11. Bactéria no interior do colmo.



FIGURA 12. Podridão no ponteiro.



FIGURA 13. Bainha e colmos com a estria.



FIGURA 14. Ponteiro da cana atacado.