

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

HUMBERTO MATIAS ALVES COSTA

**ÉPOCAS DE SEMEADURA DA CANOLA E INCIDÊNCIA DE *Cercospora* sp.
EM DIFERENTES HÍBRIDOS, EM UBERLÂNDIA, MG**

**Uberlândia – MG
Dezembro – 2016**

HUMBERTO MATIAS ALVES COSTA

**ÉPOCAS DE SEMEADURA DA CANOLA E INCIDÊNCIA DE *Cercospora* sp.
EM DIFERENTES HÍBRIDOS, EM UBERLÂNDIA, MG**

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

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Nilvanira Donizete Tebaldi

Prof.^a Dr.^a Flavia Andrea Nery Silva
Membro da Banca

Prof.^a Dr.^a Maria Amelia dos Santos
Membro da Banca

**Uberlândia – MG
Dezembro - 2016**

RESUMO

A tropicalização da canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) e sua recente introdução no Cerrado Mineiro a partir de 2014, indica a necessidade de diagnose dos patógenos que afetam esta cultura. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a incidência de *Cercospora* sp., em diferentes épocas de semeadura e diferentes híbridos de canola na região de Uberlândia, Minas Gerais. O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa e no Laboratório de Bacteriologia Vegetal, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). A incidência do fungo *Cercospora* sp. foi avaliada no campo semanalmente, em cinco híbridos de canola (Hyola 50, Hyola 61, Hyola 433, Hyola 570 e Hyola 575) em cinco épocas de semeadura (04/04, 11/04, 18/04, 25/04 e 02/05 de 2015) e em três blocos (delineamento de blocos casualizados), aos quais se coletava de uma a duas folhas ao fim de cada avaliação. As folhas coletadas foram levadas ao laboratório para confirmação dos sinais do patógeno. A incidência da doença foi avaliada em seguida calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso de Incidência (AACPI). A maior incidência de *Cercospora* sp. em plantas de canola ocorreu nas épocas de semeadura 1 (04/04/15) e 2 (11/04/15) com os respectivos valores médios de 694 e 758. Em todos os híbridos de canola houve ocorrência de cercosporiose.

Palavras chave: AACPI, *Brassica napus* L. var. *oleifera*, Triângulo Mineiro.

SUMÁRIO

RESUMO	2
1. INTRODUÇÃO.....	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
2.1 Cultura da canola	6
2.2 Mancha-de-cercóspora.....	7
2.3 Outros patógenos	8
2.3.1 Podridão Negra	8
2.3.2 Mancha de Alternária.....	8
2.3.3 Podridão branca da haste	9
2.3.4 Canela preta	9
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
5. CONCLUSÕES	16

1. INTRODUÇÃO

A canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) é um produto da seleção de cultivares de colza (*Brassica napus* e *Brassica campestris*), visando a diminuição dos teores de ácido erúico e glicosinolatos, melhorando assim a palatibilidade e digestibilidade (ESTEVEZ et al., 2014). O nome atribuído à cultura vem do termo em inglês “CANadian Oil Low Acid”, que no português significa “azeite canadense de baixo teor de ácido”.

A safra atual de canola no Brasil apresentou 57.782 hectares semeados nos estados do Rio Grande do Sul (47.355 ha), Paraná (8.777 ha), Minas Gerais (500 ha), Santa Catarina (950 ha) e Mato Grosso (200 ha) (TOMM; FERREIRA apud ANTUNES, 2016). A safra de canola do ano de 2016 apresentou um aumento de área de 7% em relação ao ano passado e estima-se que a produtividade média deverá ser 22,5% maior, atingindo valores acima de 1.500 quilos por hectare (Kg.ha^{-1}) podendo resultar em uma produção total de grãos de 71,9 mil toneladas (CONAB, 2016).

A canola é uma espécie oleaginosa cultivada principalmente na região sul do país e que vem se adaptando a regiões com menores índices pluviométricos e temperaturas elevadas (PEGORARO, 2016). O processo de adaptação da canola ao cerrado brasileiro constitui a chamada tropicalização desta cultura que se justifica pela necessidade de aumento da área produtiva de canola visando atender a demanda exigida e pela viabilidade de tal cultura para o cultivo em safrinha.

A produção de canola brasileira vem se expandindo nos últimos anos, principalmente nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás e Minas Gerais, devido ao interesse de indústrias em beneficiar o seu óleo (TOMM, 2007). Tal expansão tem sido pautada por pesquisadores brasileiros que estão investindo na viabilidade do cultivo da canola nas regiões tropicais do país para ajudar a atender a atual demanda por grãos de canola no mercado nacional (ANTUNES, 2016). Por mais que a compra da produção nacional de canola seja garantida, o que colhemos atualmente atende somente a 30% de nossa demanda (CAZALI, 2014).

O cultivo das brássicas pode ter a sua produção afetada pela presença dos patógenos *Alternaria brassicicola* (Schwn.) Wilt., *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammel) Downson, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phoma lingam* (MIGLIORINI et al., 2012) e por *Cercospora brassicicola* Hennings (KIMATI et al., 2005),

que também interferem na qualidade dos produtos (PERUCH et al., 2006 ; MARINGONI, 2005 ; WILLIAMS, 1980).

Com a introdução da canola no Cerrado Mineiro a partir do ano de 2014, torna-se importante a diagnose dos patógenos na cultura, sua identificação e seu comportamento em diferentes híbridos em diferentes épocas de semeadura na região. Tendo em vista a importância da diagnose correta e do controle de patógenos na cultura da canola, o objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de *Cercospora* sp., em diferentes épocas de semeadura e diferentes híbridos de canola, na região de Uberlândia, Minas Gerais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Cultura da canola

A canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) é uma espécie vegetal da família *Brassicaceae* (brássicas/crucíferas) resultado do trabalho de melhoristas canadenses que buscavam uma planta com menores teores de glucosinolatos e ácido erúico. Deste modo, o termo “canola” abrange todas as cultivares que possuem valores de ácido no seu óleo, menores ou igual a 2%, e valores de glucosinolatos na matéria seca da semente menores ou iguais a 30 micromoles por grama, conforme estabelecido pelo *Canadian Council of Canola* (CARDOSO et al., 1996).

As plantas de canola são herbáceas anuais com hastes eretas, ascendentes e ramificadas e que apresentam variações de coloração conforme a cultivar (ESTEVEZ et al., 2014). Seus grãos possuem em sua constituição de 24 a 27% de proteínas e de 34 a 40% de óleo (TOMM, 2007).

A produção mundial de canola se concentra em regiões que se encontram em latitudes de 35 a 55 graus e apresentam clima ameno (TOMM et al., 2008). Por ser um país que apresenta latitudes de 6 a 30 graus e condições de clima tropicais e subtropicais (ESTEVEZ et al., 2014) no Brasil se empregam somente cultivares de primavera da espécie *Brassica napus* L. var. *oleifera* que possuem baixa sensibilidade a fotoperíodo (TOMM, 2006).

A canola se desenvolve com maior facilidade em locais que apresentam disponibilidade hídrica de pelo menos 500 mm de água e elevada luminosidade (TOMM et al., 2008), temperaturas do ar em torno de 20 °C durante seu ciclo e temperaturas entre 13 e 22 °C no período vegetativo (TOMM et al., 2009). Deste modo, a cultura da canola deve ser semeada preferencialmente entre o outono e a primavera, e para as regiões tropicais os campos de *Brassica napus* L. var. *oleifera* devem ser cultivados em alturas superiores a 600 metros de altitude para que as temperaturas, principalmente as noturnas, sejam mais amenas (TOMM, 2006).

A cultura tem-se destacado potencialmente na produção de biodiesel e óleo comestível, apresentando um crescimento em sua produção graças ao programa nacional de uso e produção de biodiesel (PONTIM, 2011). A produção brasileira é exclusivamente destinada a extração de óleo comestível (ESTEVEZ et al., 2014), e o seu resíduo na composição de rações animais (CHAVARRIA et al., 2011).

Em 1974, o estado do Rio Grande do Sul deu início ao cultivo comercial de canola no Brasil, passando por grandes prejuízos no ano de 2000, devido à doença canela-preta, causada pelo fungo *Leptosphaeria maculans* /*Phoma lingam* (TOMM, 2007).

Em 2015, o Brasil apresentou uma área de 53.610 ha semeados com canola nos estados do Rio Grande do Sul (81,9 %), Paraná (15,1%), Minas Gerais (1,2 %), Santa Catarina (0,3%), Goiás (0,3%), Mato Grosso (0,5%), São Paulo (0,3%) e Mato Grosso do Sul (0,4%). (CONAB, 2016; TOMM, 2015).

2.2 Mancha-de-cercóspora

Os fungos que compõem o gênero *Cercospora* Fres. (Reino Fungi, Sub-divisão Deuteromycotina, Classe Hyphomycetes, Ordem Hyphales), possuem conídios escuros, simples, oriundos de agregados que colonizam o tecido da folha, sobre as quais crescem conídios, hialinos, filiformes e multicelulados (FILIPINI, 2011). Tal gênero se destaca por abrigar os agentes etiológicos de doenças em culturas importantes a nível mundial, nas mais variadas condições climáticas (CHUPP, 1953).

As espécies de *Cercospora* causam doenças foliares como o crestamento foliar de *Cercospora* (*C. kikuchii*), mancha olho de rã em fumo (*C. nicotianae*), cercosporiose em milho (*C. zae-maydis*), cercosporiose da beterraba (*C. beticola* Sacc.) (FILIPINI, 2011). A maioria dos agentes etiológicos contidos neste no gênero *Cercospora* infectam apenas um hospedeiro (CHUPP, 1953), apesar desta especificidade de hospedeiros, tais espécies fúngicas podem ocasionar grandes perdas na produção como é o caso da *Cercospora coffeicola* que pode causar perdas de até 30% na produtividade do cafeeiro (POZZA et al., 2010 apud DE PAULA et al., 2015).

O gênero *Cercospora* também abriga algumas espécies de patógenos causadores de manchas foliares nas brássicas, tais como, *Cercospora brassicicola* causa doenças em mostarda, nabo, repolho, couve-chinesa e outras crucíferas, *Cercospora crucifearum* e *Cercospora atrogriseae* Ell. & Ev. causam doenças apenas no rabanete (KIMATI et al., 2005).

Na couve-chinesa, a mancha-de-cercóspora (*Cercospora brassicicola*) causa lesões nas folhas com um formato que vai de circular a angular e apresentam uma coloração de verde pálido a branco com um bordo de cor marrom, este bordo por sua vez abriga um halo clorótico em sua periferia. Este fungo é disseminado por uma pequena quantidade de sementes e pode sobreviver em plantas infestantes da família das brássicas, seus esporos são

disseminados por vento ou chuva e a infecção ocorre em condições de alta umidade e temperaturas entre 13 °C e 18 °C (DALY; TOMKINS, 1997). Segundo Seminis (2013) este fungo, também, pode ser disseminado por água de irrigação (de maneira análoga a chuva) e por equipamentos e pessoas.

Dagoon et al. (1990) recomendam como medidas de controle deste fungo na cultura do nabo, a eliminação de plantas infectadas (rouging), rotação de culturas, cultivo de variedades resistentes e aplicação de fungicidas do grupo dos ditiocarbamatos. Já Seminis (2013) indica a eliminação de plantas que infestam cultivos de brássicas e aplicações preventivas de fungicidas.

2.3 Outros patógenos

2.3.1 Podridão Negra

A podridão negra é considerada a doença de maior importância nas brássicas no mundo (WILLIAMS, 1980). A bactéria sobrevive nas sementes tornando-as uma fonte de inóculo primário (TEBALDI et al., 2007). A planta pode ser infectada por meio de gotículas de água exsudadas por ela e o efeito dessa infecção pode ser favorecido por geadas, devido ao rompimento de tecidos ocasionado pelo gelo (TOMM, 2007). Deste modo, o controle desta doença se baseia no uso de sementes saudáveis (certificadas), cultivares resistentes, tratamento de sementes, enterrio de restos culturais e rotação de culturas com espécies não hospedeiras.

2.3.2 Mancha de Alternária

A mancha de alternária causada por *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., *Alternaria brassicicola* (Schw.) Wilt e *Alternaria raphani* Groves & Skolko. *Alternaria brassicae* e *Alternaria brassicicola* infectam o repolho, a couve, a couve-chinesa, a couve-flor, a couve-de-bruxelas, o brócolis e outras brássicas, enquanto que a *Alternaria raphani* infecta apenas o rabanete (KIMATI et al., 2005).

O fungo é transmitido por meio de sementes infectadas, a infecção geralmente se inicia pelas folhas de plântulas e os esporos são disseminados pelo vento (TOMM, 2007). Nas plântulas o patógeno causa necrose dos cotilédones, hipocótilo e tombamento. Em plantas adultas, os sintomas ocorrem nas folhas mais velhas por meio de pequenas lesões necróticas, que se disseminam pelas folhas mais jovens da planta, nas quais aparecem lesões circulares,

concêntricas e com halo clorótico (PERUCH et al., 2006), também ocorrendo nos caules e siliquas (CANOLA, 2000, apud TOMM, 2007).

2.3.3 Podridão branca da haste

A podridão branca da haste é causada por *Sclerotinia sclerotiorum* podendo estar presente nas culturas de alface, repolho, feijão, tomate e soja (KIMATI et al., 2005). Este fungo infecta mais de cem espécies de plantas infestantes e culturas de folhas largas, tais como a soja e o feijão (TOMM, 2007).

Nas brássicas os sintomas de podridão branca, geralmente, são murcha das plantas com queda foliar e podridão mole dos tecidos colonizados, além da formação de micélio branco com ou sem formação de escleródios (TOKESHI; SALGADO, 1980). *Sclerotinia sclerotiorum* sobrevive no solo (escleródios), sementes (contaminadas com escleródios), múltiplos hospedeiros e restos culturais o que dificulta o controle de tal patógeno (CARDOSO et al., 1996).

2.3.4 Canela preta

A canela preta tem como agente causal o fungo *Leptosphaeria maculans*, cuja forma assexuada é *Phoma lingam* (CARDOSO et al., 1996) que pode infectar a planta desde as plântulas até a fase adulta (KIMATI et al., 2005). Este patógeno é considerado um dos principais na cultura da canola a nível mundial (TOMM, 2007).

Os sintomas desta doença ocorrem nos cotilédones, folhas, caules e siliquas através de lesões circulares ou irregulares com uma coloração marrom-acinzentada e que apresenta grande quantidade de pontos negros denominados de picnídios (CARDOSO et al., 1996 ; KIMATI et al., 2005).

Nos caules também podem ocorrer pequenas lesões ou cancos próximos ao solo (CARDOSO et al., 1996). O patógeno sobrevive em plantas voluntárias, sementes infectadas e na forma de picnídios nos restos culturais infectados podendo permanecer viável no solo por até três anos (KIMATI et al., 2005).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa e no Laboratório de Bacteriologia Vegetal, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no período de abril a julho de 2015.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições, com arranjo em parcela subdivididas no tempo. Sendo a disposição das épocas de semeadura nas parcelas e dos híbridos nas subparcelas. Deste modo, o experimento em campo foi composto por 5 épocas de semeadura x 5 híbridos de canola x 3 repetições, totalizando 75 parcelas. A área foi demarcada por meio de estacas, para a indicação das parcelas experimentais, considerando o sorteio prévio dos tratamentos, atendendo ao princípio da casualização.

As épocas de semeadura foram realizadas nos dias 04/04, 11/04, 18/04, 25/04 e 02/05 de 2015 e os híbridos semeados foram Hyola 50, Hyola 61, Hyola 433, Hyola 570 e Hyola 575 fornecidos pela empresa Advanta Sementes. As sementes não foram submetidas a um teste de sanidade devido à quantidade das mesmas ter sido limitada a semeadura do experimento. Cada parcela foi constituída por 6 linhas de 4,5 m, espaçadas entre si em 0,4 m, tomando como área útil as quatro linhas centrais e desprezando-se 0,5 m no início e no final de cada uma das linhas.

A semeadura foi feita manualmente distribuindo-se 13 sementes por metro, em um sulco previamente demarcado com um gabarito e adubado com 300 kg ha⁻¹ da fórmula 6-16-12 + 10% de sulfato de amônio, sendo cobertas com a camada de 2cm de solo utilizando-se ancinhos de jardinagem. Na adubação de cobertura foi aplicado 120 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio, dividido em duas aplicações, sendo a primeira aos 30 dias após semeadura e segunda 30 dias após. A área tem foi monitorada diariamente, avaliando a ocorrência de ataque de pragas e moléstias. Foi necessário o controle de pragas (pulgão, lagarta, percevejo). O controle de plantas infestantes foi por meio de capina manual de acordo com avaliação técnica da área.

As avaliações previstas foram executadas na área total da parcela. A incidência do patógeno *Cercospora* sp. foi avaliada semanalmente através da observação dos sintomas da doença na cultura. Na área útil de cada parcela, quantificou-se o número de plantas doentes, e foram coletadas de duas a três folhas de cada bloco. As folhas coletadas foram armazenadas em sacos plásticos identificados e em seguida levadas para o Laboratório de Bacteriologia Vegetal da UFU, para a visualização das estruturas do patógeno sob microscópio estereoscópico e identificação do mesmo.

Os dados referentes às condições climáticas no intervalo entre os dias 04 de abril e 25 de julho de 2015 foram coletados e plotados em um gráfico pelo software ORIGIN (CORPORATION, 2016).

A Área Abaixo da Curva de Progresso de Incidência (AACPI) foi calculada pela equação: $AACPD = \sum((Y_i + Y_{i+1})/2)(t_{i+1} - t_i)$ (CAMPBELL; MADDEN, 1990), onde:

Y: representa a incidência da doença,

t: o tempo (intervalo entre as avaliações, em dias);

i: o número de avaliações no tempo.

Os dados de incidência obtidos à campo foram utilizados para calcular a AACPI, os valores obtidos foram submetidos a um teste de normalidade no software SPSS (CORPORATION, 2011) que realizou as pressuposições da análise de variância, em seguida todas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de significância e também os valores correspondentes a variável época foram comparados com uma regressão, ambos os testes foram feitos no software SISVAR (FERREIRA, 2008).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre época e híbridos não foi significativa a 5% de probabilidade na análise de variância. Para a área abaixo da curva do progresso de incidência da *Cercospora* sp. na cultura da canola houve diferença significativa entre os cinco épocas avaliadas (Tabela 1).

A incidência da cercosporiose foi maior nas épocas 1 e 2 de semeadura onde a umidade relativa média do ar foi de 79% e temperatura média de 21 °C (Tabela 2).

Tabela 1. Área abaixo da curva do progresso de incidência da *Cercospora* sp. de híbridos de canola, em diferentes épocas de semeadura no campo. Uberlândia, MG, 2015.

Época (data)	Híbridos					Média das Épocas
	Hyola 50	Hyola 61	Hyola 433	Hyola 570	Hyola 575	
1 (04/4)	597	787	696	740	649	694 d*
2 (11/4)	812	819	764	670	723	758 d
3 (18/4)	574	584	437	450	352	479 c
4 (25/4)	68	245	297	238	217	213 a
5 (02/5)	243	245	217	399	429	307 b
Média dos Híbridos	459	536	483	499	474	
CV 1 (%)	38,19					
CV 2 (%)	22,2					

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Dados estratificados da temperatura, precipitação, umidade relativa e incidência de *Cercospora* sp., em função de cada época de semeadura., no período de 04/04 a 25/07/2015.

Épocas (data)	Temperatura Média (°C)	Precipitação total recebida (mm)	UR média	Incidência (nº de plantas doentes)
1 (04/4)	21,3	105,3	79,4	161
2 (11/4)	21,2	81,5	79,0	171
3 (18/4)	20,8	85,4	78,7	126
4 (25/4)	20,4	77,6	77,3	54
5 (02/5)	20,2	76,4	78,5	113

Segundo Bedendo (2011) o aparecimento e progresso de uma doença é o produto da interação entre um hospedeiro susceptível, um patógeno capaz de causar a doença e um ambiente favorável ao desenvolvimento do patógeno e da doença causada por ele.

A Figura 1 representa as condições ambientais durante a realização do ensaio, no período de quatro de abril a 25 de julho de 2015.

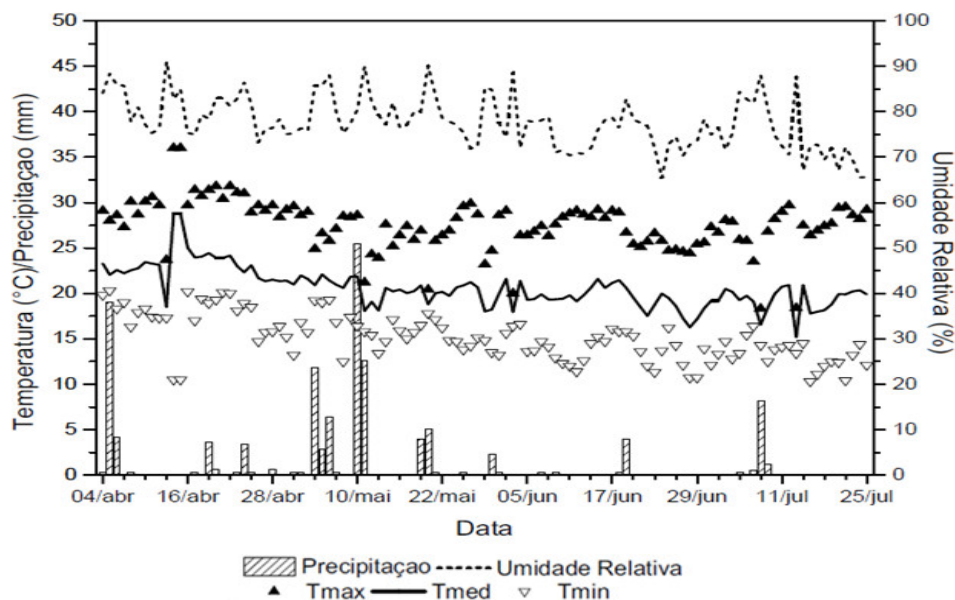


Figura 1. Temperaturas máxima, média e mínima, precipitação e umidade relativa no período de 04/04 a 25/07/2015 da Fazenda Água Limpa, em Uberlândia, MG.

De acordo com Savary *apud* Silva (2015) as temperaturas de 20 a 30 °C são favoráveis para a esporulação de *Cercospora longissima* e para a germinação de conídios de *Cercospora beticola* (MARCUIZZO, NASCIMENTO, 2016).

Daly e Tomkins (1997) relataram que para *Cercospora brassicicola* as condições ideais para a infecção são alta umidade e temperatura entre 13 °C e 18 °C. No campo, a cercosporiose é beneficiada em condições de alta umidade, acima de 80% e alternada com períodos mais secos e temperaturas amenas de 22 a 26 °C (KIMATI, 2005; SOARES et al., 2016).

A presença de um número maior de plantas com a presença da *Cercospora* sp. na época 2 de semeadura pode ser devido a proximidade de algumas parcelas com a época 1 e a presença dos esporos terem sido disseminados pelo vento ou chuva (DALY; TOMKINS, 1997).

A Figura 2 expressa a correlação do progresso da incidência de *Cercospora* sp. nos cinco híbridos de canola, nas diferentes épocas de semeadura no campo.

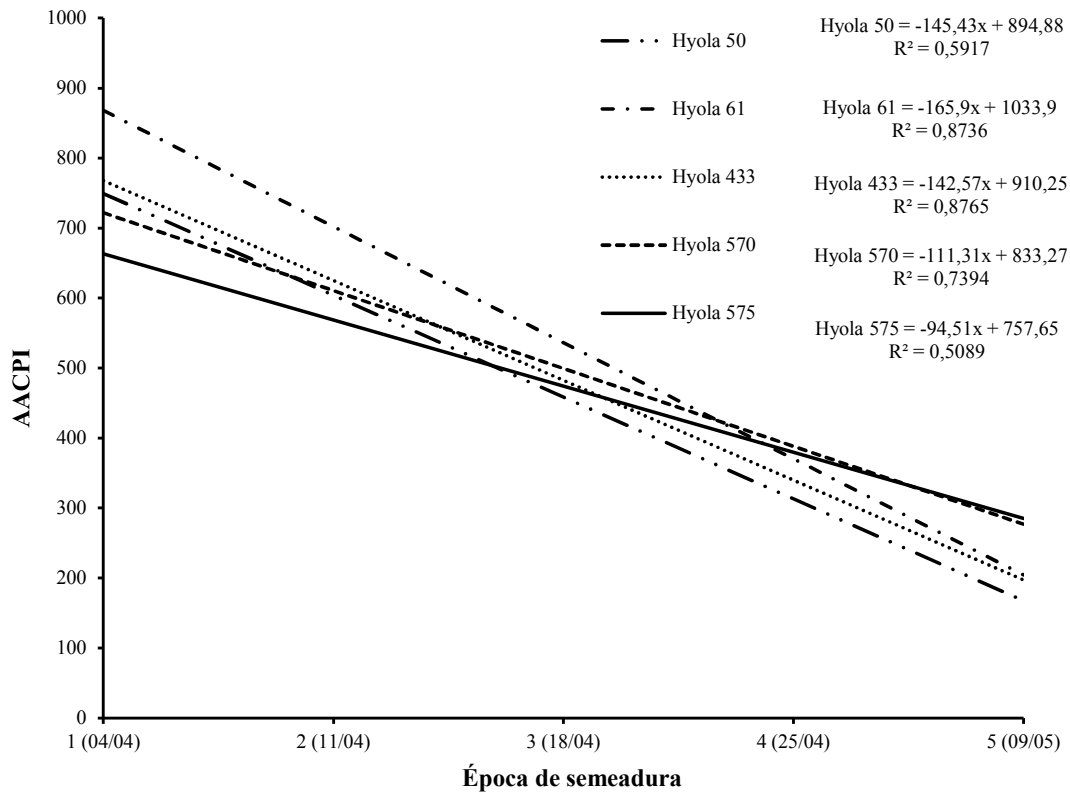


Figura 2. Curva de progresso da incidência de *Cercospora* sp. em diferentes épocas de semeadura e diferentes híbridos de canola, em função dos dias de avaliação em Uberlândia-MG no ano de 2015.

O comportamento de cada híbrido é influenciado pela época de semeadura. O grande entrave da inserção da cultura da canola em novas regiões é a necessidade de se identificar épocas de semeadura em locais de maiores altitudes (TOMM, 2007), tal importância da época de semeadura se dá ao fato da cultura ser fotossensível (TOMM et al., 2009).

De maneira geral, os híbridos 4 (Hyola 570) e 5 (Hyola 575) são aqueles que apresentam menores valores de área abaixo da curva de progresso de incidência quando as semeaduras são realizadas mais precocemente. Épocas estas que apresentam menores valores de precipitação e umidade relativa conforme a Tabela 2, desfavorecendo a incidência *Cercospora* sp. em relação as demais épocas.

O híbrido 2 (Hyola 61) apresentou uma alta incidência do patógeno em estudo nas duas primeiras épocas de plantio, porém, conforme as condições ambientais se tornaram mais severas ao desenvolvimento de cercosporiose nas épocas mais tardias, principalmente em

relação a umidade, a incidência desta doença passou a cair de maneira significativa para tal híbrido.

Com relação aos híbridos 1 (Hyola 50) e 3 (Hyola 433) o comportamento destes genótipos é bastante semelhante, considerado mediano em relação aos híbridos 4 (Hyola 570) e Hyola (575), variando em relação às épocas de semeadura principalmente com relação ao déficit hídrico proporcionado nas épocas de mais tardias.

É importante ressaltar que essa queda gradativa da doença em relação à adoção de épocas de semeadura mais próximas ao mês de maio é significativa para todos os híbridos devido à ausência das condições ambientais ideais ao progresso da cercosporiose. Houve incidência do fungo em todos os híbridos estudados, independentemente da época de semeadura, provavelmente devido à presença do patógeno nas sementes e sua transmissão para as plantas, já que a pequena quantidade de sementes para a semeadura não permitiu a realização de um teste de sanidade.

A semente é considerada como um pacote tecnológico que constitui o principal pilar da implantação de uma lavoura. A qualidade de sementes é pautada em aspectos fisiológicos, genéticos, físicos e sanitários, mas de nada adianta ter uma semente fisiologicamente viva, com um bom potencial genético e livre de impurezas, se ela estiver contaminada com patógenos que vão comprometer o estabelecimento inicial de uma cultura, por isso é importante o uso de sementes livres de patógenos.

As sementes contaminadas são fontes de inóculo inicial, sendo introduzidas em áreas livres de patógenos levando à ocorrência de epidemias e reduzindo o valor comercial da cultura (HENNING, 2005).

Com a introdução da cultura da canola na região do Triângulo Mineiro torna-se importante o uso de sementes sadias livres de patógenos, como uma medida de manejo e evitando a ocorrência de doenças na cultura.

5. CONCLUSÕES

A maior incidência de *Cercospora* sp. em plantas de canola, no campo, ocorreu nas épocas 1 (04/04/15) e 2 (11/04/15) de semeadura.

A cercosporiose foi encontrada em todos os híbridos de canola estudados.

6. REFERÊNCIAS

ANTUNES, J.M. **Produção de canola cresce 36% no Brasil**. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18379088/producao-de-canola-cresce-36-no-brasil>>. Acesso em: 13 dez. 2016.

BEDENDO, I. P.; AMORIM, L. Ambiente e Doença. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de Fitopatologia. Volume 1 - Princípios e Conceitos**. 4ª Edição. Editora Agronômica Ceres Ltda. São Paulo. 2011. p. 133-147.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley, 1990. 532 p Canola production tips. Winnipeg: **Canola Council Of Canada**, [2000]. 42 p.

CARDOSO, R. M. L.; OLIVEIRA, M. A. R.; LEITE, R. M. V. B. C.; BARBOSA, C. J.; BALBINO, L. C. **Doenças de canola no Paraná**. Londrina: IAPAR; Cascavel: COODETEC, 1996. 28 p. (IAPAR. Boletim Técnico, 51; COODETEC. Boletim Técnico, 34).

CAZALI, I. **TAXA DE ENCHIMENTO E RENDIMENTO DE GRÃOS DE CANOLA (*Brassica napus* L.) EM FUNÇÃO DAS ÉPOCAS DE SEMEADURA**. 2014. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Departamento de Estudos Agrários, Universidade Regional do Noroeste, Ijuí, 2014.

CHAVARRIA, G.; TOMM, G.O.; MULLER, A.; MENDONÇA, H. F.; MELLO, N.; BETTO, M. S. Índice de área foliar em canola cultivada sob variações de espaçamento e de densidade de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 12, p.2084-2089, dez. 2011.

CHUPP, C. **A monograph of the fungus genus Cercospora**. Ithaca: [s.n.], 1953. 667 p.

CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília: Conab, v. 4, n. 3, 2016. Disponível em : <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_12_14_11_29_29_boletim_graos_dezembro_2016.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2016.

CORPORATION, I. **IBM SPSS Statistics 20 Brief Guide**. Disponível em : <<https://www.csun.edu/sites/default/files/statistics20-briefguide-32bit.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2016.

CORPORATION, O. **Origin User Guide** 2016. Disponível em :

<http://cloud.originlab.com/pdfs/Origin2016_Documentation/English/Origin_User_Guide_2016_E.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2016.

DAGOON, J. D.; NAPUD, S.; CELEBRADO, T. C.; PADA, C. S.; TANTIADO, R.; PATLO, M. M. **Home economics and livelihood education 6**. Manila: Rex book store, 1990.

DALY, P.; TOMKINS, B. Production and postharvest handling of Chinese cabbage. **Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC), Barton ACT, Australia. RIRDC Research Paper**, v. 97, n. 1, 1997.

DE PAULA, P. V. A. A.; Pozza, E. A.; Santos, L. A.; Teixeira, O. H. S.; Paula, J. C. A. PENETRATION OF FORMS OF GENUS *Cercospora*. **Nucleus**, Lavras, v. 12, n. 2, p.271-280, 30 out. 2015. Fundação Educacional de Ituverava.

ESTEVEZ, R. L.; DUARTE, L. D.; CHAMBO, A. P. S.; CRUZ, M. I. da. A cultura da Canola (*Brassica napus* var. *oleifera*). **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 13, n. 1, p.1-9, jan/mar. 2014.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

FILIPINI, R. B.. **AValiação de indutores de resistência para o controle da sarna da macieira (*Venturia inaequalis* Cke.) e da cercosporiose da beterraba (*Cercospora beticola* Sacc.)**. 2011. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

HENNING, Ademir Assis. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Embrapa Soja, 2005.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005.

MARCUZZO, L. L.; NASCIMENTO, A. Efeito da temperatura e do fotoperíodo na germinação in vitro de conídios de *Cercospora beticola*, agente etiológico da cercosporiose da beterraba. **Summa Phytopathologica**, v. 42, n. 3, p. 276-277, 2016.

MARINGONI, A.C. Doenças das Crucíferas. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M.. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres. p. 285-291, 2005.

MIGLIORINI, P.; KULCZYNSKI, S. M.; SILVA, T. A. DA.; BELLÉ, C.; KOUCK, F. Efeito do tratamento químico e biológico na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de canola. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 201-209, 2012.

PERUCH, L. A. M.; MICHEREFF, S. J.; ARAÚJO, I.B. Levantamento da intensidade da alternariose e podridão negra em cultivos orgânicos de brássicas em Pernambuco e Santa Catarina. **Horticultura Brasileira** 24: 464-469,2006.

PEGORARO, A.. **Inserção da canola em sistema de cultivo na microregião de Curitiba - SC**. 2016. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2016.

PONTIM, B. C. Á. **Controle de Patógenos associados às sementes de Canola, Cártamo, Colza e Crambe**. 2011. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2011.

SEMINIS. **Crucifer Disease Guide**. 2013. Disponível em: < <http://www.seminis-us.com/resources/disease-guides/crucifer/>>. Acesso em: 22 de ago. de 2016.

SILVA, K. E. **Levantamento de doenças da alface e da couve em produção urbana de Lavras (MG) e Campina Grande (PB)**. 2015.66p. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Lavras (UFLA). Lavras, 2015.

SOARES, D. J.; COUTINHO, W. M.; ARAÚJO, A. E. de. **Árvore do Conhecimento**. 2016. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/mamona/arvore/CONT000gzv5h6rt02wx7ha07d3364xgbb6z7.html>>. Acesso em: 30 out. 2016.

TEBALDI, N.D.; DE PANIZZI, R. C.; SADER, R. Detecção, transmissão e efeito de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* na qualidade fisiológica de sementes de brócolis. **Summa Phytopathologica**, v.33, n.4, p.416-418, 2007.

TOKESHI, H.; SALGADO, C. L. Doenças das crucíferas: brócolo, couves, couve-flor, rabanete e repolho. In: GALLI, F. coord. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1980. v.2, p.236-250.

TOMM, G.O. Canola: alternativa de renda e benefícios para os cultivos seguintes. **Revista Plantio Direto**, v. 15, n. 94, p. 4-8, jul./ago. 2006.

TOMM, G.O.; WIETHOLTER, S.; DALMAGO, G.A.; SANTOS, H.P. **Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 88 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 92). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do92.htm>. Acesso: 25 de ago. de 2016.

TOMM, Gilberto Omar. **Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul**. 2007.

TOMM, G. O.; RAPOSO, R.W.C.; SOUZA, T.A.F. de.; OLIVEIRA, J.T. de L.; RAPOSO, E.H.S.; SILVA NETO, C.P. da .; BRITO, A.C.; NASCIMENTO, R. de S.; RAPOSO, A.W.S.; SOUZA, C.F. **Desempenho de genótipos de canola (*Brassica napus* L.) no Nordeste do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 15p. html (Embrapa Trigo: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 65). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/852149/1/pbp65.pdf>. Acesso: 22 ago. 2016.

TOMM, Gilberto Omar. **Levantamento da área semeada com canola no Brasil, 2015**. 2015. Disponível em: <<http://abscanola.com.br/?menu=noticias&id=67>>. Acesso em: 11 nov. 2016.

WILLIAMS, P.H. Black rot: a continuing threat to world crucifers. **Plant Disease**, St. Paul, v.64, p.736- 742, 1980.