INSTITUTO FEDERAL
Catarinense
Campus Rio do Sul

MAYRA LUIZA SCHELTER

SOBREVIVÊNCIA E VIABILIDADE DE ESCLERÓDIOS DE *Botrytis squamosa* NO SOLO

Rio do Sul
2018

MAYRA LUIZA SCHELTER

SOBREVIVÊNCIA E VIABILIDADE DE ESCLERÓDIOS DE *Botrytis squamosa* NO SOLO

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de graduação em Agronomia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Rio do Sul para obtenção do título de bacharel em Agronomia.

Prof. Dr. Leandro Luiz Marcuzzo

Rio do Sul
2018

MAYRA LUIZA SCHELTER

SOBREVIVÊNCIA E VIABILIDADE DE ESCLERÓDIOS DE *Botrytis squamosa* NO SOLO

Este Trabalho de Curso foi julgado adequado para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia e aprovado em sua forma final pelo curso de Agronomia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Rio do Sul.

Rio do Sul (SC), 03 de agosto de 2018.

_____

Prof. e orientador Leandro Luiz Marcuzzo, Dr.
Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Oscar Emilio Ludtke Harthmann, Dr.
Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul

_____

Prof. Robinson Jardel Pires de Oliveira, Dr.
Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul

Dedico este trabalho a minha família por todo seu amor, compreensão e apoio ao longo deste trajeto, nunca deixando de acreditar no meu potencial. Em seus braços pude ter o conforto e a esperança para continuar, nunca desanimar e jamais desistir.

AGRADECIMENTOS

A Deus por sempre estar presente em minha vida, iluminando e guiando meus passos.

À minha família, em especial aos meus pais, Udo Schelter e Lurdes Aparecida da Silva e ao meu irmão Maycon Victor Schelter, por todo apoio, amor e carinho fornecidos durante esses anos de graduação. Por não me deixarem desanimar em nenhum momento. Por segurarem a minha mão ao longo dessa trajetória. A participação de vocês foi imprescindível na realização deste trabalho.

Ao meu namorado Sandro Bernardino pelo amor, companheirismo e paciência para comigo durante todos esses anos, por não me abandonar nos momentos mais difíceis.

Às minhas amigas Jaine Berkembrock, Caroline Leite Machado e Patricia Goulart da Silva por todo apoio e incentivo concedidos a mim nos momentos mais difíceis. Obrigada por não me deixarem desistir.

A todos os professores e colaboradores por repassarem seu pleno conhecimento a mim.

Ao professor Dr. Leandro Luiz Marcuzzo pela orientação, dedicação e disposição ao me orientar, pela paciência e compreensão durante o período de realização do trabalho.

Agradeço a todos os colegas e amigos que me proporcionaram momentos de alegria, descontração, risadas e que de alguma maneira me ajudaram a chegar até aqui.

Muito obrigado!

“Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena acreditar no sonho que se tem, ou que seus planos nunca vão dar certo, ou que você nunca vai ser alguém.”
(Renato Russo)

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Região do prato na porção inferior e as gemas na porção central do bulbo de *Allium cepa* L.....17
Figura 2. Conídios e conidióforo (Figura A), escleródios (Figura B) de *Botrytis squamosa* vistos em microscópio óptico.....22
Figura 3. Sintomas ocasionados por *Botrytis squamosa* em cebola.....23
Figura 4. Sintoma característico da esporulação do fungo e produção de escleródios.....25
Figura 5. Saquinho de voal contendo 100 escleródios de *Botrytis squamosa*.....28
Figura 6. Área experimental do experimento.....29
Figura 7. Escleródios dispostos em placa de Petri contendo meio de cultura BDA após três dias de incubação.....30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Percentagem de sobrevivência e viabilidade de escleródios de *Botrytis squamosa* localizados na superfície do solo. 32
Gráfico 2. Percentagem de sobrevivência e viabilidade de escleródios de *Botrytis squamosa* enterrados no solo. 34

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Composição nutricional de 100 gramas de cebola crua. 19
Tabela 2. Quantidade de escleródios da superfície, intactos e viáveis. IFC/Campus Rio do Sul 2017/2018. 31
Tabela 3. Quantidade de escleródios enterrados, intactos e viáveis. IFC/Campus Rio do Sul 2017/2018. 33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
2 REVISÃO DA LITERATURA 15
2.1 A CULTURA DA CEBOLA 15
2.1.1 Origem 15
2.1.2 Botânica e cultivares 16
2.1.3 Nutrição 19
2.1.4 Clima 20
2.2 QUEIMADAS PONTAS – *Botrytis squamosa* 20
2.2.1 Etiologia 21
2.2.2 Sintomatologia 22
2.2.3 Epidemiologia 23
3 OBJETIVO 27
3.2 OBJETIVO GERAL 27
3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 27
4 MATERIAL E MÉTODOS 28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 31
5.1 ESCLERÓDIOS LOCALIZADOS NA SUPERFÍCIE DO SOLO 31
5.2 ESCLERÓDIOS ENTERRADOS A 10 cm DE PROFUNDIDADE 33
6 CONCLUSÃO 36
REFERÊNCIAS 37

RESUMO

No Brasil, a cebola destaca-se ao lado da batata e do tomate, como as oleícolas economicamente mais importantes tanto pelo volume produzido, como pela renda gerada. Entre as doenças da cultura, a queima das pontas, causado por *Botrytis squamosa* é uma das principais doenças nos cultivos de cebola. Esse fungo produz escleródios para sua sobrevivência, no entanto não se conhece a biologia de sua sobrevivência desta estrutura no solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a sobrevivência e a viabilidade dos escleródios de *Botrytis squamosa* na superfície e enterrados no solo. Durante um ano foi avaliado mensalmente 100 escleródios dispostos em recipientes de tecido voal enterrados a 10 cm de profundidade e na superfície. Mensalmente os saquinhos eram retirados, lavados em água corrente e submetidos ao teste de rigidez realizado com a compressão para constatar-se os mesmos mantinham-se intactos. Os escleródios intactos foram submetidos à assepsia sendo depositados em álcool 70% por 1 minuto, hipoclorito de sódio 1% por 1 minuto e em água destilada por 30 segundos e em seguida depositados em meio de cultura BDA e levados a câmara de crescimento a 20ºC no escuro. Após três dias realizava-se a contagem dos escleródios germinados, caso o escleródio não germinasse era considerado inviável. A cada avaliação houve uma queda significativa da viabilidade dos escleródios que estavam localizados a 10 cm de profundidade, onde 26% dos escleródios ainda sobreviveram por oito meses. Os escleródios coletados na superfície foram perdendo sua capacidade de sobrevivência mais rapidamente que os enterrados e no oitavo mês de avaliação a porcentagem de viabilidade estava em 2%. Posterior ao período de oito meses a porcentagem de escleródios viáveis se reduziu a zero, indicando a ausência do mesmo no teste de rigidez. Mediante aos resultados obtidos constatou-se um decréscimo da viabilidade dos escleródios de *B. squamosa* tanto quando enterrados ou dispostos na superfície nas condições da região Alto Vale do Itajaí após esse período. Medidas que exponham os escleródios de *B. squamosa* à superfície podem se mostrar satisfatórias para que ocorra o aumento da inviabilidade dos escleródios.

Palavras-chave: Queima das pontas. Cebola. Doença.

ABSTRACT

In Brazil, onion stands out alongside potatoes and tomatoes, as the economically most important olive groves both for the volume produced and for the income generated. Among the diseases of the crop, the burning of the tips caused by *Botrytis squamosa* is one of the major diseases in onion crops. This fungus produces sclerotia for its survival, however the biology of its survival of this structure in the soil is not known. The objective of this work was to evaluate the survival and viability of *Botrytis squamosa* sclerotia on the surface and buried in the soil. During one year, 100 sclerotia were evaluated monthly in vessels of vole tissue buried 10 cm deep and on the surface. The sachets were collected monthly, washed in running water and subjected to the stiffness test performed with the compression to confirm that they remained intact. The intact sclerotia were submitted to asepsis and were deposited in 70% alcohol for 1 minute, 1% sodium hypochlorite for 1 minute and in distilled water for 30 seconds and then deposited in BDA culture medium and taken to the growth chamber at 20ºC in the dark. After three days the germinated sclerotia were counted, if sclerodium did not germinate, it was considered unfeasible. At each evaluation there was a significant decrease in the viability of the sclerotia that were located 10 cm deep, where 26% of the sclerotia still survived for eight months. Sclerods collected on the surface were losing their survival capacity faster than those buried and in the eighth month of evaluation the viability percentage was 2%. After the eight-month period, the percentage of viable sclerosis's was reduced to zero, indicating the absence of sclerosis in the stiffness test. The results obtained showed a decrease in the viability of *B. squamosa* tanto sclerotia when buried or arranged on the surface in the Alto Vale do Itajaí region after this period. Measures that expose sclerosed of *B. squamosa* to the surface may be satisfactory to increase the infeasibility of sclerotia.

Keywords: Burning of the tips. Onion. Disease

1 INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa)* é amplamente cultivada no Brasil, onde o estado Santa Catarina é o maior produtor do país. É um produto muito requerido no mercado alimentício por ser extremamente versátil tanto em termos alimentares quanto culinários, podendo ser consumida das mais variadas formas. É uma das principais hortaliças de importância econômica no país, sendo a cebolicultura a responsável por gerar empregos e uma renda fixa na agricultura familiar (EPAGRI, 2013).

Em Santa Catarina cerca de 20 mil hectares são destinados ao cultivo de cebola, isso corresponde a 36% de toda área cultivada com cebola no país. O rendimento no ano de 2017 foi 46,5% maior que na safra anterior, sendo assim os produtores colhem a maior safra já registrada na história (GOVERNO DE SANTA CATARINA, 2017).

Esta hortaliça está sujeita a uma série de doenças que podem atacar a planta em qualquer estágio de desenvolvimento, bem como no armazenamento. A cultura é atacada principalmente por doenças ocasionadas por fungos que podem gerar danos que levam a destruição da planta, tornando-se agravantes muito limitantes ao cultivo caso não se estabeleça medidas de controle adequadas (GAVA; TAVARES, 2007; REIS, HENZ; LOPES, 2009).

Uma das doenças fúngicas de grande importância na cultura é a queima das pontas ocasionada por *B. squamosa.* A ocorrência desse fungo é favorecida por clima frio e úmido, molhamento foliar superior a doze horas e temperatura média entre 15 e 21ºC, condições que são encontradas no Estado de Santa Catarina durante a época de desenvolvimento das mudas no canteiro (EPAGRI, 2013).

Há uma dificuldade em identificar essa doença pelo fato de seus sintomas serem muito semelhantes aos ocasionados por uma forte estiagem, umidade em excesso, ataque de outros agentes causadores de doenças, entre outros (MASSOLA, JESUS; KIMATI, 2005).

A viabilidade do fungo pode permanecer de um ano para o outro nos restos culturais através da formação de escleródios, sendo estes corpúsculos duros e parenquimáticos, formados pelo conjunto de hifas e que permanecem em estado de dormência até que as condições estejam favoráveis para a sua germinação, sendo o vento e os respingos de chuvas os principais transportadores do fungo pela lavoura bem como em áreas próximas (EPAGRI, 2013).

O controle desta doença é difícil de realizar sendo que na região do Alto Vale do Itajaí, este consiste basicamente no predomínio do sistema convencional de produção em conjunto com o uso intensivo de agrotóxicos (BOING, 2002). Uma das maneiras de reduzir o uso indiscriminado e excessivo de agrotóxicos é conhecer quais as condições que venham a favorecer o estabelecimento do agente causal na cultura (BERGAMIN FILHO, 1995).

Diante dos fatos apresentados, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a sobrevivência e viabilidade de escleródios de *Botrytis squamosa* no solo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A CULTURA DA CEBOLA

A cebola (*Allium cepa* L.) pertence à família Alliaceae, juntamente com outras espécies de utilização condimentar como o alho e a cebolinha, e é classificada botanicamente como *Allium cepa* L. No Brasil, a cebola destaca-se ao lado da batata e do tomate, como as oleícolas economicamente mais importantes tanto pelo volume produzido como pela renda gerada. A produção ocorre nas Regiões Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), que contribui com 52,4% da produção nacional, Sudeste (São Paulo e Minas Gerais), com 30,3%, e Nordeste (Pernambuco e Bahia), com 17,3% (COSTA et. al 2005).

De acordo com o IBGE (2017), a cultura da cebola ocupa 58.343 hectares, com uma produção de 1.657.441 toneladas e um rendimento médio de 28.843 Kg/ha ano Brasil, representando cerca de 2% da produção mundial, sendo o mesmo o sétimo maior produtor mundial do bulbo.

Trata-se de uma cultura bienal, ou seja, em condições favoráveis o primeiro ano corresponde à fase vegetativa indo da semente ao bulbo e o segundo ano corresponde à fase reprodutiva indo do bulbo à semente. Na primeira fase vários fatores podem interferir no desenvolvimento do bulbo, como temperatura, profundidade de plantio, densidade de semeadura e adubação. Na segunda fase há a necessidade de temperaturas entre 9 a 13°C (MELO, 2007).

A cebola é consumida *in natura* na forma de saladas, desidratada, processada e industrializada, dá origem a uma gama de produtos usados como condimentos na alimentação humana. Devido às suas propriedades terapêuticas e características bem peculiares quanto ao sabor e aroma, o bulbo é consumido por todo o mundo, compondo os mais diversos pratos da culinária dos diversos continentes. (COSTA; RESENDE, 2007).

2.1.1 Origem

O centro de origem da cebola é a Ásia Central, a sua domesticação remonta há mais de 5.000 anos era consumida pelos Hindus, Egípcios, Gregos e Romanos da

antiguidade, sendo assim considerada devido à grande diversidade de invasoras do gênero *Allium* encontrada nessa área. Por outro lado, são considerados prováveis centros de domesticação ou centros secundários de origem o Oriente Próximo, que abrange o interior da Ásia Menor, toda a Transcaucásia, o Irã, as terras altas do Turcomenistão e as regiões do Mediterrâneo (EMBRAPA, 2007).

No Brasil o cultivo teve início com a chegada de imigrantes açorianos ao litoral do Rio Grande do Sul, no final do século XIX (MELO, 2007).

2.1.2 Botânica e cultivares

A cebola é uma planta herbácea com cerca de 60 cm de altura que apresenta folhas grandes dispostas alternadamente em duas fileiras, podendo ou não ser cerosa. O caule verdadeiro é localizado abaixo da superfície do solo, sendo este um disco compacto com formato cônico, conhecido como prato situando-se na base inferior do bulbo de onde partem as raízes (Figura 1).

As bainhas foliares formam um pseudocaule cuja parte inferior é o próprio bulbo, as raízes raramente alcançam 25 cm de profundidade, sendo que lateralmente não superam a 15 cm (FILGUEIRA, 2008). Segundo Wasum et al. (2007), as flores são hermafroditas e actinomorfas com um odor característico presente na maioria dos representantes da família. Apresenta catafilo interno que também é conhecido como escama ou túnica.

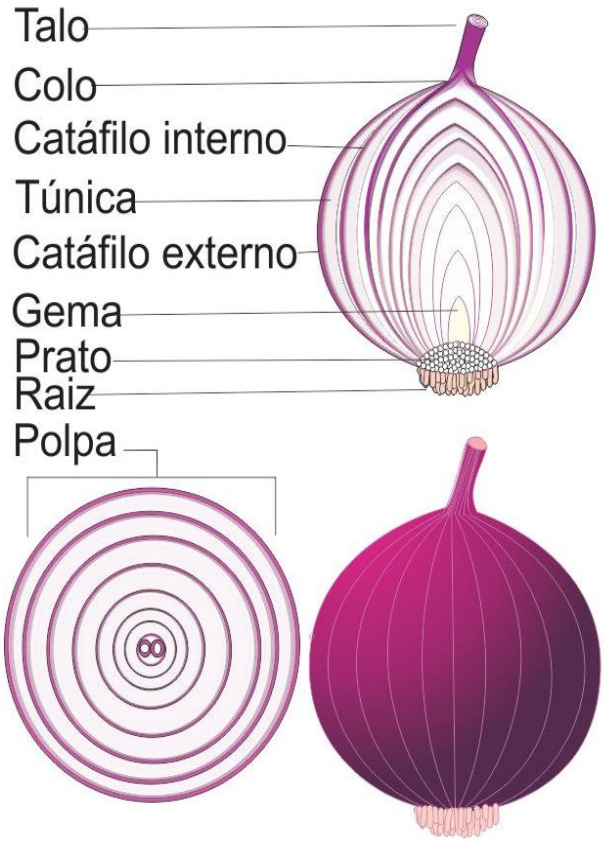
O gênero tem grande importância econômica porque inclui mais de 20 espécies cultivadas para uso na alimentação e um grande número de outras espécies usadas como plantas ornamentais. Cebola, cebolinha-verde, alho e alho porró são as cultivadas com maior importância econômica (BARBIERI; MEDEIROS, 2005).

Segundo Manfron (1992), os primeiros estádios do ciclo vegetativo, representados pela germinação das sementes e desenvolvimento das plântulas, caracteriza-se pela emissão da radícula e do caulículo, permanecendo este último com uma das extremidades presas na semente. Após a emergência o cotilédone continua a crescer e o caulículo fica com a extremidade presa a semente voltada para o solo, apresentando um aspecto vulgarmente denominado "joelho ou chicote".

A partir desse momento, o crescimento da planta é lento até aproximadamente os 100 dias de idade. Nos 45 dias seguintes, ocorre uma nítida predominância do crescimento das folhas e raízes, formando o aparato fotossintético

que irá fornecer os foto-assimilados para o crescimento dos bulbos. A taxa de crescimento acentua-se consideravelmente a partir desse período até cerca de 190 dias, enquanto o crescimento das folhas se estabiliza por volta dos 150 dias de idade da planta (MANFRON et al,1992).

Figura 1. Região do prato na porção inferior e as gemas na porção central do bulbo de *Allium cepa* L.



Fonte: Embrapa Semi-árido (2007).

A cultivar a ser utilizada no plantio pode ser escolhida de acordo com a região produtora, do tipo de bulbo exigido pelo mercado, que pode ser amarelo ou roxo, bem como da época de plantio no primeiro ou segundo semestre (COSTA et. al, 2002).

No Brasil, a cultura da cebola teve início no século XVIII no Rio Grande do Sul (municípios de Mostardas, Rio Grande e São José do Norte), introduzida pelos açorianos (BARBIERI; MEDEIROS, 2005).

Segundo Costa (2002), na região sul cultivam-se principalmente as cultivares Aurora, Baia Periforme, Crioula Mercosul, Diamante. Características das principais cultivares de cebola do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina:

- Aurora: essa cultivar apresenta bulbos de formato arredondado/alongado e de película de coloração alaranjada, ciclo precoce, planta vigorosa e folhas cerosas. A duração do ciclo é de 150 a 170 dias, algumas vantagens dessa cultivar são ciclo precoce, boa conservação pós-colheita, maturação uniforme, boa cerosidade foliar.
- Baia Periforme: apresentam bulbos periformes, globulosos de coloração amarelada e boa cerosidade foliar. A duração do ciclo é de 150 a 160 dias, algumas vantagens da cultivar são maturação uniforme, cerosidade foliar que está ligada a uma boa resistência a doenças.
- Crioula Mercosul: possui bulbos de formato arredondado, película de coloração avermelhada, de ciclo médio/tardio, com índice de 2% de coloração arroxeada. O ciclo dessa cultivar é de 180 a 200 dias. As principais vantagens são a grande uniformidade e boa conservação pós-colheita.
- Diamante: apresenta bulbos de formato arredondado, película de cor branca, com duração do ciclo de 150 a 160 dias. Essa cultivar é indicada para o uso principalmente em conservas.

Segundo Rodrigues (2015), em termos de uso, as cebolas podem ser divididas em três tipos principais: para consumo de bulbos cozidos ou para “armazenamento”; para consumo de bulbos crus ou para “salada”; e para processamento.

1. Para armazenamento – são cebolas geralmente menores, mais firmes e mais pungentes, e possuem em geral escamas protetoras bem aderidas, resistência alta a doenças de pós-colheita e longo período de dormência, resistindo a vários meses de armazenamento.
2. Para salada - são cebolas geralmente maiores, mais macias, mais “adocicadas”, de sabor suave, de textura crocante e preferencialmente de centro único. Possuem período de comercialização curto devido ao período de colheita e de vida pós-colheita curtos.
3. Para processamento – são cebolas com teor alto de matéria seca, pungência alta, teor baixo de açúcares redutores, polpa e escamas brancas. São cebolas utilizadas

pelas indústrias de processamento para a produção de pasta de cebola, cebolas desidratadas e cebolas em conserva, além de outros produtos derivados.

2.1.3 Nutrição

Segundo Sigrist (2012), a parte utilizável é o bulbo sendo que quando adicionado na dieta de forma equilibrada e balanceada serve como anti-helmíntico, anti-inflamatório, antiséptico, antiespasmódico, carminativo, diurético, expectorante, febrífugo, hipoglicemiante, estomáquico e tônico. Também é útil na prevenção da infecção oral e cárie dentária. Cebolas cozidas podem ser usadas como um cataplasma para remover o pus de feridas, enquanto o suco doce da cebola é indicado como primeiro socorro contra picada de abelhas, vespas, mordidas, escoriações ou reclamações fúngicas da pele.

Além de diversos componentes, é uma fonte de carboidrato ela não possui colesterol em sua composição vitamínica (Tabela 1).

Tabela 1. Composição nutricional de 100 gramas de cebola crua.

Cebola crua					
Principais		**Minerais**		**Vitaminas**	
Umidade %	88,9	Cálcio mg	14	Retinol µg	NA
Energia	39 kcal; 165 kJ	Magnésio mg	12	RE µg	
Proteína g	1,7	Manganês mg	0,13	RAE µg	
Lipídeos g	0,1	Fósforo mg	38	Tiamina mg	0,04
Colesterol mg	NA	Ferro mg	0,2	Riboflavina mg	Tr
Carboidrato g	8,9	Sódio mg	1	Piridoxina mg	0,14
Fibra alimentar g	2,2	Potássio mg	176	Niacina mg	Tr
Cinzas g	0,4	Cobre mg	0,05	Vitamina C mg	4,7
		Zinco mg	0,2		

NA: Não Aplicável; Tr: Traços

Fonte: UNICAMP (2011).

2.1.4 Clima

Segundo Costa (2002), a cebola é influenciada por fatores ambientais que irão condicionar a adaptação de uma cultivar a determinada região de plantio. Entre todos os fatores, o fotoperíodo e a temperatura são os maiores influenciadores na fase vegetativa e reprodutiva da cultura. As horas de luz ou fotoperíodo é um fator limitante para a bulbificação, sendo que a planta só formará bulbos depois que as horas de luz a que a cultura foi submetida seja igual ou maior ao mínimo fisiologicamente exigido.

Segundo Filgueira (2003), a faixa de temperatura considerada ideal para boa formação dos bulbos está entre 15 e 25ºC. Em temperaturas baixas, elas tendem a alongar o fotoperíodo crítico (ou aquele que define a bulbificação), prejudicando a formação dos bulbos. Porém, uma vez satisfeitas às exigências fotoperiódicas para a bulbificação, os bulbos se desenvolvem mais rapidamente sob temperaturas altas, podendo acarretar bulbos menores, devido ao menor tempo para o acúmulo de nutrientes e expansão celular; e mais lentamente, sob temperaturas baixas, resultando em bulbos maiores.

A influência da temperatura pode manifestar-se em diversos aspectos da cultura, afetando a capacidade de absorção de nutrientes em interação com o fotoperíodo, alterando o ciclo, condicionando a ocorrência de estresses bióticos e a indução ao florescimento (COSTA, 2002).

2.2 QUEIMA DAS PONTAS – *Botrytis squamosa*

A cebola (*Allium cepa* L.) está sujeita a uma série de doenças que podem atacar as mais diversas partes da planta. Algumas destas doenças, como a queima das pontas, podem ocasionar grandes perdas e assim tornam-se fatores limitantes ao cultivo caso medidas de controle não forem adotadas adequadamente (GAVA; TAVARES, 2007).

A queima das pontas é uma doença de grande importância para a cultura da cebola. No Nordeste, Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, é também conhecida como "sapeca" (GAVA; TAVARES, 2007). A dificuldade no diagnóstico desta doença se dá pelo fato de seus sintomas serem muito semelhantes aos ocasionados por intempéries climáticas como a seca, excessiva umidade do solo, oxidação por ozônio,

ataque por tripes, entre outros, associada ao difícil isolamento do agente causal, é o que mais prejudica a adequada avaliação da importância da doença nas nossas condições(NUNES; KIMATI, 1997).

A doença ocorre com certa frequência, e o nível de dano econômico ocasionado varia em função das condições climáticas prevalecentes e da suscetibilidade das cultivares plantadas, podendo ocorrer também na fase de canteiros de mudas em época fria e úmida, podendo ocasionar a morte de grande parte das mudas (PEREIRA; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2014).

A doença acontece com maior frequência na fase de mudas e o agente causal é necrotrófico, isto é, precisa matar o tecido vegetal para que esporule (BOFF, 1994). A alta frequência de ocorrência da doença em canteiros para produção de mudas de cebola coincide normalmente com época fria e úmida, no outono/inverno da região Sul do Brasil (BOFF, 1996).

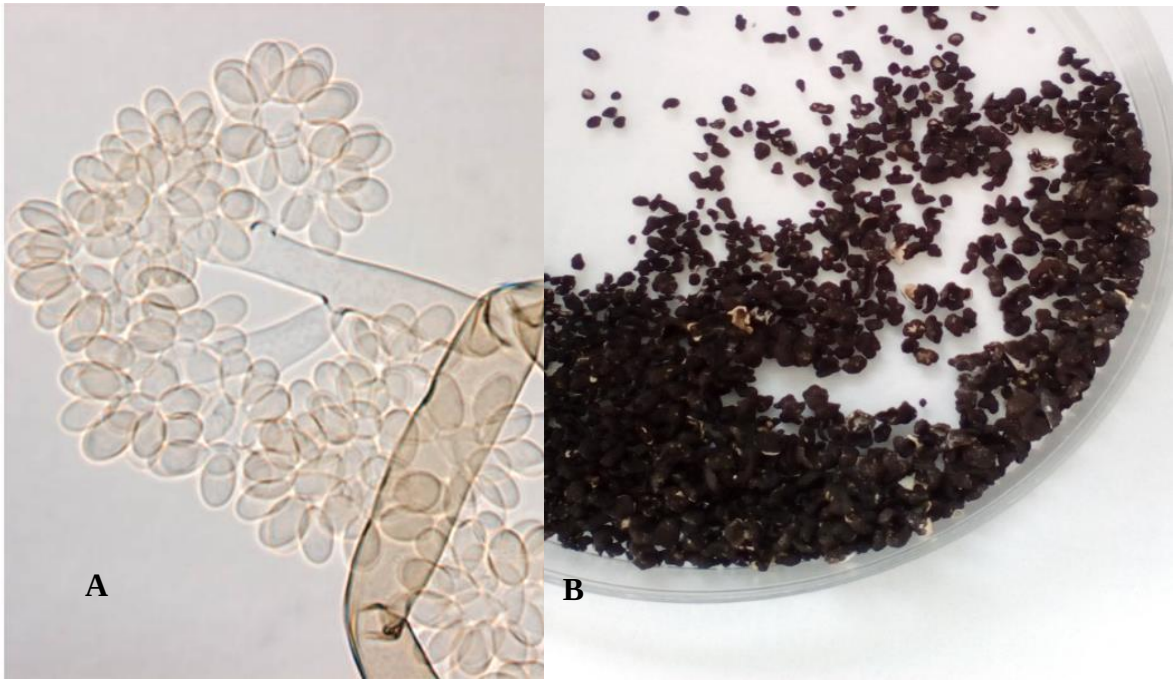
As folhas mais velhas são mais suscetíveis à infecção, pelo fato de o fungo não conseguir penetrar diretamente pela superfície de folhas jovens (NUNES; KIMATI, 1997). A doença é favorecida por baixas temperaturas, sendo a faixa ótima para que ocorra a infecção é de 15 a 20°C, e por períodos de molhamento foliar superiores a 9 e 12 horas. Desta forma, a ocorrência da queima depende do número de horas em que se tem a presença de água livre sobre as folhas, sendo tanto maior quanto mais tempo as folhas se mantiverem úmidas (PEREIRA; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2014).

2.2.1 Etiologia

O agente causal da doença é *Botrytis squamosa,* que produz micélios septado, hialino, com ramificações que podem dar origem a conidióforos que sustentarão os conídios (Figura 2). O fungo pode formar, ainda, escleródios sobre restos de cultura ou na região do pescoço dos bulbos de plantas afetadas (Figura 3). Tais escleródios, que medem 3-10 mm, são geralmente elípticos, embora muitos apresentem formato irregular. O fungo sobrevive entre as estações de cultivo sob a forma de escleródios no solo ou micélio em bulbos e restos de cultura (MASSOLA; JESUS; KIMATI, 2005).

Já Pereira, Oliveira & Pinheiro (2014) destacam que os halos prateados são característicos da infecção causada por *Botrytis squamosa*, contudo desaparecem com o tempo. Em condições de alta umidade, as manchas permanecem isoladas e aumentam de tamanho, mesmo quando em alta densidade, podem causar a seca descendente da folha de forma proporcional.

Figura 2. Conídios e conidióforo (Figura A), escleródios (Figura B) de *Botrytis squamosa* vistos em microscópio óptico.



Fonte: Figura A (Walker, 2005), Figura B (Autor, 2017).

2.2.2 Sintomatologia

Segundo Massola, Jesus & Kimati (2005), os sintomas manifestam-se inicialmente sob a forma de pequenas manchas esbranquiçadas, com cerca de 2 mm de diâmetro, no limbo foliar. Posteriormente ocorre a morte progressiva dos ponteiros, cuja intensidade é diretamente proporcional ao número de lesões que ocorriam anteriormente na folha (Figura 3).

Figura 3- Sintomas ocasionados por *Botrytis squamosa* em cebola.

Fonte: AGROLINK, 2017.

Os sintomas nas folhas ocorrem quando os bulbos ainda não estão totalmente formados, fazendo com que os mesmos não se desenvolvam e permaneçam pequenos, com os tecidos do pescoço amolecidos. No pós colheita quando retirado a parte aérea, os bulbos ficam altamente suscetíveis ao ataque de outros microrganismos causadores de podridões pós-colheita. O mesmo tipo de lesão que ocorre nas folhas também pode ser visualizado nas hastes florais. O fungo pode ocorrer também em fase de canteiros de mudas, causando morte de plântulas (NUNES; KIMATI, 1997).

Pereira, Oliveira, & Pinheiro (2014) descrevem que na área lesionada, observa-se intensa esporulação do fungo, de aspecto translúcido, nas primeiras horas da manhã. Enquanto Gava & Tavares (2007) ressaltam que a doença pode incidir na pós-colheita, provocando uma podridão aquosa que se inicia no colo e avança gradualmente para a base até apodrecer o bulbo completamente.

2.2.3 Epidemiologia

O fungo sobrevive associado à semente ou sob a forma de escleródios no solo por mais de dois anos, geralmente formados em tecido foliar morto. Sobrevive também na forma de micélio dormente e em restos de cultura. Os conídios do fungo são liberados principalmente no período da manhã e disseminados por meio do vento. A penetração e a colonização do patógeno também são favorecidas em plantas com pouca cerosidade (PEREIRA; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2014).

A doença é favorecida por baixas temperaturas (20-25°C) e umidade relativa do ar acima de 75%, principalmente quando há a ocorrência de cerração seguida de sol forte. O fungo não consegue penetrar a superfície de folhas jovens, para que isso ocorra tem-se a necessidade de abertura de lesões na mesma podendo ser ocasionadas por tripes, queimaduras de sol e outras doenças (MASSOLA; JESUS; KIMATI, 2005). Geralmente esse patógeno coloniza primeiramente tecidos mortos, senescentes ou enfraquecidos, que servem como uma fonte exógena de energia para que o mesmo possa se estabelecer, reproduzir e, assim, iniciar a colonização de tecidos sadios (TOFOLI, 2011).

As folhas mais velhas são mais suscetíveis à infecção, pelo fato de o fungo não conseguir penetrar diretamente pela superfície de folhas jovens (NUNES; KIMATI, 1997). A doença é favorecida por baixas temperaturas, sendo a faixa ótima para que ocorra a infecção é de 15 a 20°C, e por períodos de molhamento foliar superiores a 9 e 12 horas. Desta forma, a ocorrência da queima depende do número de horas em que se tem a presença de água livre sobre as folhas, sendo tanto maior quanto mais tempo as folhas se mantiverem úmidas (PEREIRA; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2014).

Sutton et al. (1983) verificaram que o fungo *B. squamosa* infecta, de uma forma moderada folhas de cebola após 9 horas de molhamento foliar à uma temperatura entre 15 a 21ºC; e severamente com período de molhamento foliar maior que 15 horas, à temperatura de 9 a 24ºC. Tofoli (2011) relata que temperaturas superiores a 25º C dificultam, ou paralisam a infecção e o desenvolvimento da doença na planta.

Segundo Haveroth; Eli; Marcuzzo (2015), há um acréscimo gradativo de doença à medida que a temperatura aumenta de 15 para 20°C, em um período contínuo de molhamento foliar superior a 12 horas, porém quando a temperatura passa de 20 para 25°C houve um decréscimo da severidade da doença.

A maior ocorrência de liberação de conídios ocorre durante o dia, quando há variação da umidade relativa (redução ou aumento) e vibração foliar decorrente do vento e/ou chuva (SUTTON et al., 1978). Picos na liberação de conídios ocorrem entre 9 e 12 horas. A disseminação ocorre através do vento dentro da lavoura ou em áreas próximas. Os conídios têm curta sobrevivência na forma livre, em períodos quentes e/ ou secos. A produção e a dispersão do inóculo são elementos importantes a serem levados em conta na determinação do período de infecção, em vista da previsão de

epidemias de doenças policíclicas, como é o caso de *B. squamosa* (WORDELL FILHO et al., 2006).

2.2.4 Escleródio

Os escleródios são estruturas de resistência do fungo, formados sobre as folhas mortas e que são capazes de sobreviver por pelo menos 21 meses no solo (ELLERBROCK; LORBEER, 1977). Segundo Rocha (2007), o escleródio é composto por três camadas distintas: uma parede grossa rica em melanina, responsável pela coloração negra dos escleródios, uma parede fina (córtex) e a medula branca, que nada mais é do que o micélio dormente do fungo. A melanina confere resistência aos escleródios às condições adversas do solo fazendo com que esses permaneçam viáveis por vários anos, mesmo na ausência de plantas hospedeiras, o que pode ser observado na Figura 4.

Figura 4. Sintoma característico da esporulação do fungo e produção de escleródios.

Fonte: AGROLINK, 2017.

Görgen (2009), caracterizaram a gênese dos escleródios em três estágios: (I) iniciação - agregação da hifa para formar uma massa branca ordenada - escleródio inicial, (II) desenvolvimento - crescimento da hifa e do agregado (tamanho), (III) maturação - delimitação de superfície, deposição de células periféricas ricas em

melanina e consolidação da medula interna. Os escleródios são produzidos após o micélio desenvolvido encontrar um ambiente de limitação nutricional.

Segundo Costa (2002), o fungo sobrevive nos restos de colheita na forma de micélio e escleródios no solo e em bulbos. Tais escleródios, que medem 3-10 mm, são geralmente elípticos, embora muitos apresentem formato irregular (NUNES; KIMATI, 1997).

3 OBJETIVO

3.2 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a sobrevivência e viabilidade dos escleródios de *Botrytis squamosa* no solo.

3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a sobrevivência e viabilidade dos escleródios de *B. squamosa* enterrados a 10 cm de profundidade.
- Avaliar a sobrevivência e viabilidade dos escleródios de *B. squamosa* localizados na superfície do solo.
- Compreender a biologia de sobrevivência dos escleródios de *B. squamosa* no solo.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal Catarinense - IFC/Campus Rio do Sul, no município de Rio do Sul – SC, (Latitude: 27º11’07’’ S e Longitude: 49º39’39’’ W, altitude 655 metros) durante o período de maio de 2017 a maio de 2018 na Região do Alto Vale do Itajaí/SC.

Os escleródios da *B. squamosa* foram obtidos pela técnica de esfregaço do micélio em placas de Petri contendo meio de cultura BDA (NASCIMENTO; MARCUZZO, 2017). Foi realizado o teste de avaliação de sobrevivência, onde 100 escleródios foram colocados dentro de saquinhos (10x4cm) confeccionados de tecido voal amarrados na extremidade com arame metálico encapado para não haver perdas de escleródios (Figura 5). Após isso 12 saquinhos com os escleródios foram depositados na superfície do solo e 12 saquinhos foram enterrados a 10 cm de profundidade em uma área de 1 m^2 (Figura 6).

Figura 5. Saquinho de voal contendo 100 escleródios de *Botrytis squamosa.*

Fonte: Autor, 2017

Mensalmente foi realizado o teste de sobrevivência dos escleródios, onde foi coletado um saquinho em cada posição no solo. Os saquinhos foram lavados em água corrente para remoção do solo aderido e em seguida foram abertos em bancada fazendo a avaliação da rigidez dos escleródios através da pressão realizada com os dedos, caso não se desintegrasse era considerado viável.]

Figura 6. Área experimental do experimento.

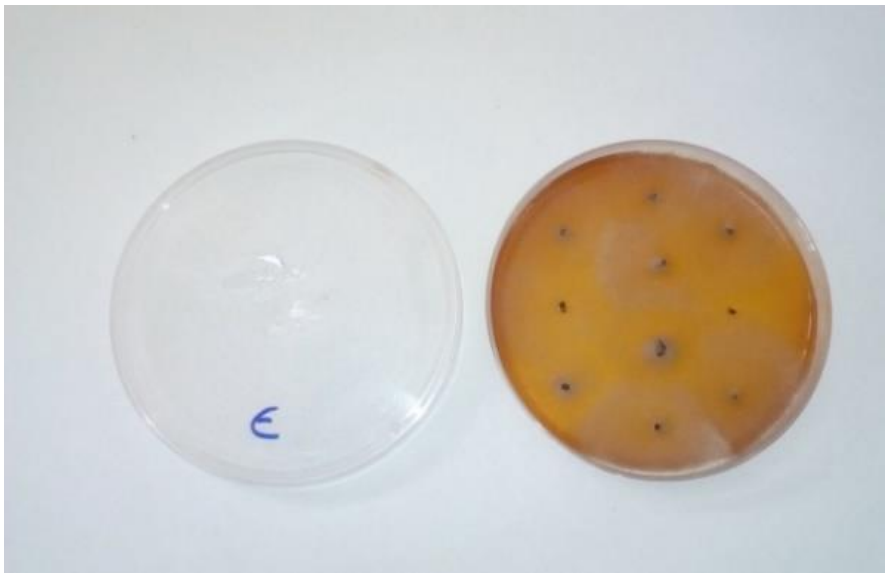
Fonte: Autor, 2017.

Os escleródios viáveis foram levados para câmara de fluxo laminar e submetidos à assepsia em álcool 70% por 1 minuto e hipoclorito de sódio 1%, por 1 minuto e em água destilada por 30 segundos para a higienização dos mesmos. Foram depositados em placas de Petri contendo meio de cultura BDA após as placas foram colocadas em câmara de crescimento a 20ºC. A viabilidade foi avaliada pela contagem da germinação de escleródios após o terceiro dia de incubação (Figura 7).

Os percentuais de escleródios intactos e viáveis tanto da superfície quanto enterrados foram ajustados a uma equação polinomial devido ao maior percentual do coeficiente de determinação (R^2).

A temperatura média do ar foi de 17,6; 16,4; 14,2; 14,2; 14,8; 18,0; 17,8; 18,6 e 21,8ºC e a precipitação de 107; 330; 137; 27; 159; 65; 161; 187 e 174 mm, respectivamente, durante os meses de abril de 2017 a dezembro de 2017 em que foram constatados os escleródios intactos e viáveis no solo.

Figura 7. Escleródios dispostos em placa de Petri contendo meio de cultura BDA após três dias de incubação.



Fonte: Autor, 2017.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ESCLERÓDIOS LOCALIZADOS NA SUPERFÍCIE DO SOLO

Os escleródios que se localizaram na superfície sofreram uma drástica redução da viabilidade ao longo da realização do experimento (Tabela 2 e Gráfico 1). Do quarto para o quinto mês a viabilidade reduziu de 79% para 56%, já do quinto para o sexto mês houve uma redução de 33% do número de escleródios viáveis e após o período de oito meses restou apenas 2 % de escleródios viáveis. No nono mês não se encontrou nenhum escleródio intacto após a realização do teste de rigidez (Tabela 2). A relação de escleródios intactos também decaiu ($y=0,1402x^2-14,227x+117,55$; $R^2 = 0,9214$), (Gráfico 1) sendo que nas últimas avaliações os escleródios formavam apenas uma massa mole e desintegrada, sem nenhuma rigidez.

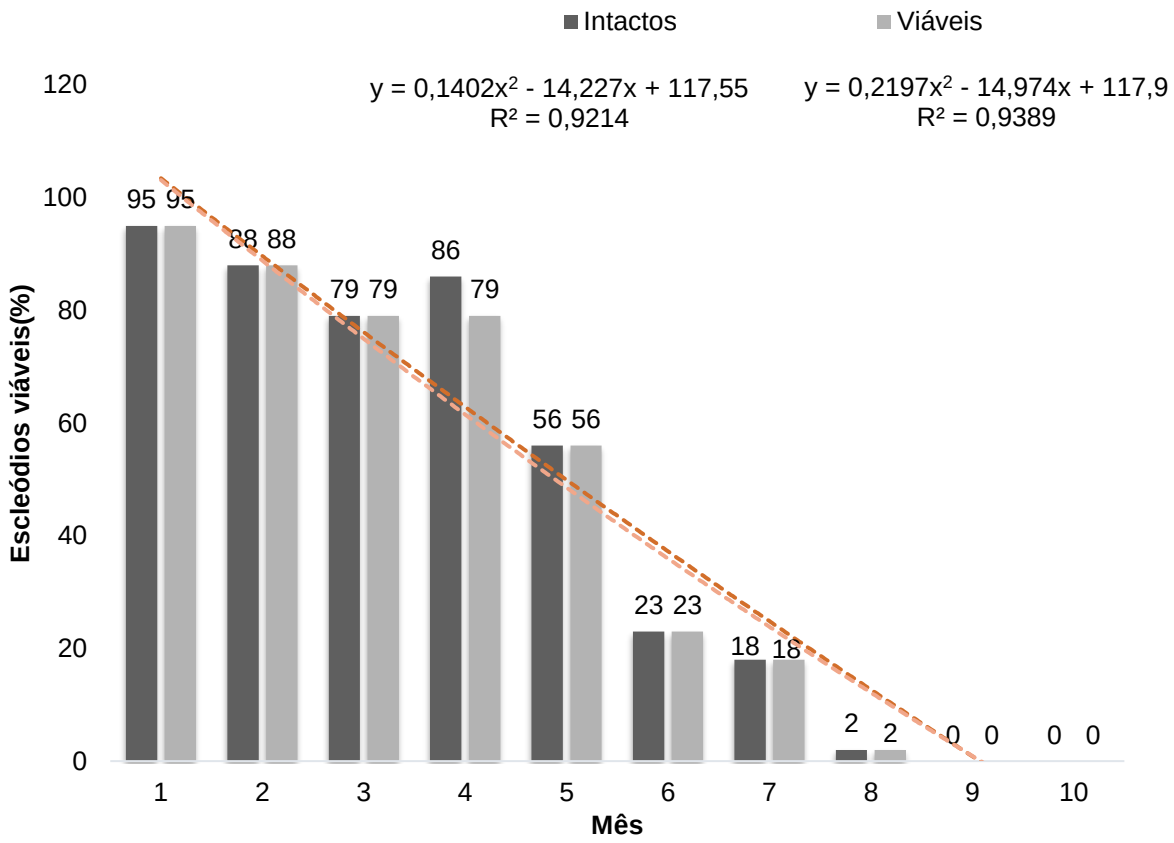
Tabela 2. Quantidade de escleródios da superfície, intactos e viáveis. IFC/Campus Rio do Sul 2017/2018.

Mês/ano	INTACTOS	VIÁVEIS
Maio/2017	95	95
Junho/2017	88	88
Julho/2017	79	79
Agosto/2017	86	79
Setembro/2017	56	56
Outubro/2017	23	23
Novembro/2017	18	18
Dezembro/2017	2	2
Janeiro/2018	0	0
Fevereiro/2018	0	0
Março/2018	0	0
Abril/2018	0	0
Maio/2018	0	0

Fonte: Autor, 2017.

A redução se dá pelo fato de os escleródios ficarem submetidos às intempéries climáticas ocorridas nesse período sendo que elas interferem diretamente sobre os escleródios porque não há nenhuma proteção sobre os mesmos (Gráfico 1).

Gráfico 1. Percentagem de sobrevivência e viabilidade de escleródios de *Botrytis squamosa* localizados na superfície do solo.



Fonte: Autor, 2017

Ellerbrock & Lorbeer (1977) detectaram Escleródios de *Botrytis squamosa* sobreviveram por 21 meses a taxas de 66% quando enterrado a 15 cm de profundidade. Já em sementes armazenadas por até 17 meses, porém com taxa inicial de infestação de apenas 6%. Demonstraram que os escleródios podem sobreviver até 25 meses a campo e em maior porcentagem nas profundidades maiores, tendo reduzida sobrevivência próxima à superfície do solo.

Marcuzzo & Schuller (2014) também avaliando a sobrevivência dos escleródios de *Sclerotium rolfsii* verificaram que os escleródios localizados na superfície do solo sobreviveram apenas 71%.

Marcuzzo & Schmoeller (2017) verificaram que os escleródios do patógeno *S. cepivorum* a partir dos seis meses perderam mais de 90% da sua viabilidade pelo fato de que na superfície do solo estão sujeitos a ciclos de secagem e molhamento e são afetados pela degradação da radiação solar, temperatura e/ou falta de umidade.

5.2 ESCLERÓDIOS ENTERRADOS A 10 cm DE PROFUNDIDADE

Ao longo dos meses após cada avaliação houve uma queda significativa da viabilidade dos escleródios que estavam localizados a 10 cm de profundidade (Gráfico 2 e Tabela 3).

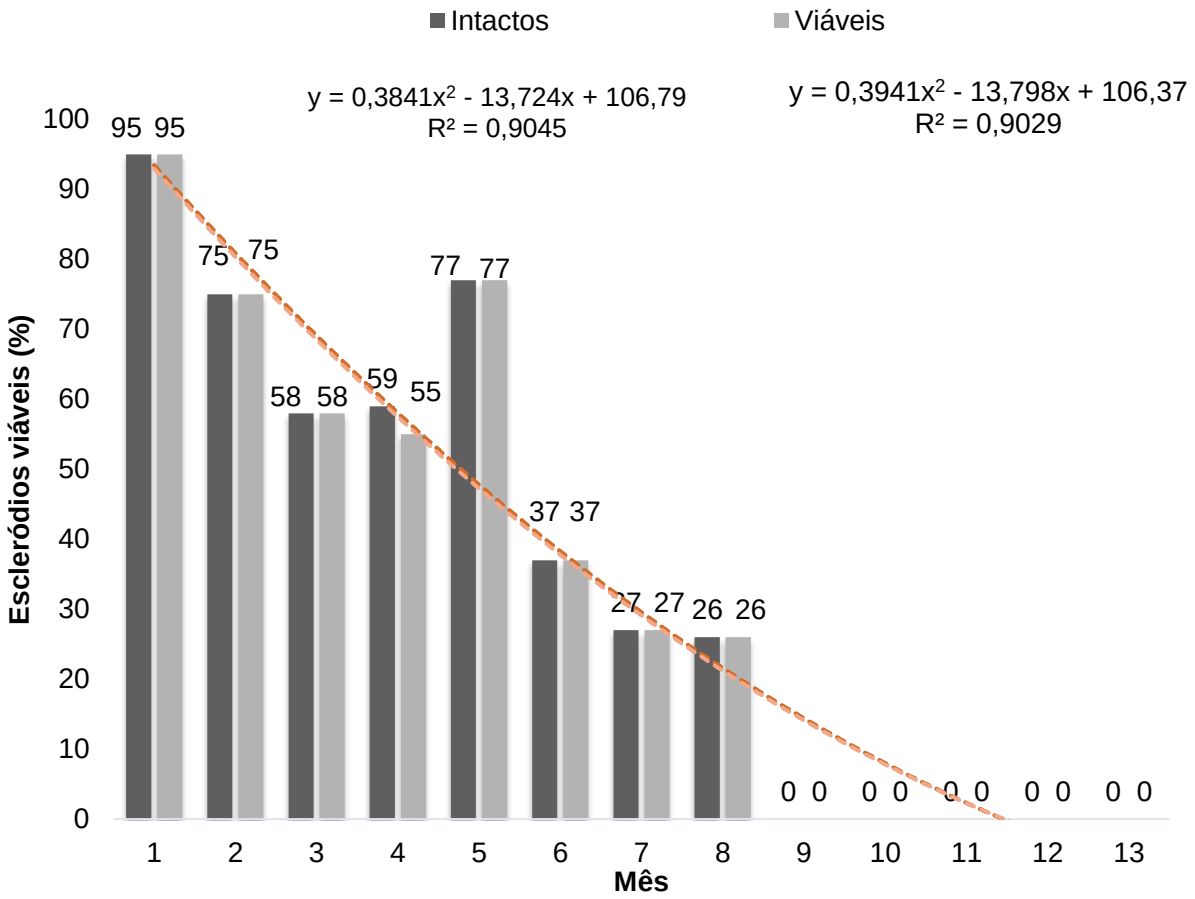
Tabela 3. Quantidade de escleródios enterrados, intactos e viáveis. IFC/Campus Rio do Sul 2017/2018.

Mês/ano	INTACTOS	VIÁVEIS
Maio/2017	95	95
Junho/2017	75	75
Julho/2017	58	58
Agosto/2017	59	55
Setembro/2017	77	77
Outubro/2017	37	37
Novembro/2017	27	27
Dezembro/2017	26	26
Janeiro/2018	0	0
Fevereiro/2018	0	0
Março/2018	0	0
Abril/2018	0	0
Maio/2018	0	0

Fonte: Autor, 2017.

No segundo mês de avaliação houve um decréscimo significante da viabilidade dos escleródios que passou de 95% para 75%, o mesmo pode-se perceber na sexta avaliação onde a viabilidade dos escleródios que passou de 77% para apenas 37% (Tabela 3). Ainda sobreviveram por oito meses, 26 % dos escleródios que permaneceram enterrados durante todo o período (Tabela 3). Após o período de oito meses a porcentagem de escleródios viáveis se reduziu a zero, os escleródios intactos indicavam a ausência de rigidez representados pela equação $y=0,3841x^2-13,724x+106,79$; $R^2 = 0,9045$ (Gráfico 2).

Gráfico 2. Percentagem de sobrevivência e viabilidade de escleródios de *Botrytis squamosa* enterrados no solo.



Fonte: Autor, 2017.

Marcuzzo & Schuller (2014) também avaliando a sobrevivência dos escleródios de *Sclerotium rolfsii* verificaram que a viabilidade dos escleródios enterrados se estendeu por 15 meses. Isso demonstra que mesmos formando escleródio cada patógeno tem sua característica de sobrevivência e comporta de forma diferente.

De acordo com Ellerbrock & Lorbeer (1977) escleródios de *Botrytis squamosa* sobreviveram por 21 meses a taxas de 7% quando dispostos à 3 cm de profundidade. Conídios de *B. squamosa* sobreviveram por menos de 2 meses em solo natural sob condições controladas e de campo. Segundo eles a ocorrência de variações bruscas de temperatura na superfície do solo é a principal causa da perda de viabilidade dos escleródios.

Segundo Marcuzzo & Schmoeller (2017), a viabilidade dos escleródios enterrados a 10 cm de profundidade se estendeu até o sexto mês, no entanto, dois meses após o início do experimento foram registrados os maiores valores de escleródios viáveis em relação aos intactos com 97,14%. A partir do segundo mês, os valores de escleródios viáveis pouco oscilaram. Do sétimo ao décimo segundo mês, apesar de haver poucos escleródios no saquinho, ele se desintegrava no momento em que se realizava o teste de pressão com auxílio de agulha histológica.

6 CONCLUSÃO

Mediante aos resultados obtidos constatou-se um decréscimo da viabilidade dos escleródios de *Botrytis squamosa* tanto enterrados quanto dispostos na superfície nas condições obtidas durante o período de implantação do experimento na região Alto Vale do Itajaí.

Com relação aos escleródios enterrados pôde-se observar um decréscimo de 40% da viabilidade a partir do quinto mês.

Já os escleródios localizados na superfície tiveram uma redução de 5% da viabilidade desde o primeiro mês de implantação do experimento, e no oitavo mês apenas 2% dos escleródios permaneceram viáveis. Os escleródios da superfície perderam a viabilidade mais rápido quando comparados com os escleródios enterrados a 10 cm de profundidade.

Com isto, medidas que exponham os escleródios de *B. squamosa* à superfície podem se mostrar satisfatórias para que ocorra o aumento da inviabilidade dos escleródios.

REFERÊNCIAS

AGROLINK. **Queima das pontas: *Botrytis squamosa***, 2017. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/problemas/queima-das-pontas_2504.html. Acesso em: 22 fev. 2018.

BARBIERI R.L.; MEDEIROS A. R. M., 2005. **A cebola ao longo da história**. In: BARBIERI, RL (ed). **Cebola: ciência, arte e evolução**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1, p. 13-20

BERGAMIM FILHO, A. **Conceitos e objetivos**. IN: BERGAMIM FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos, v.1, 3. ed. São Paulo: CERES, cap. 27, p.540-553.1995.

BOEING, G. **Fatores que afetam a qualidade da cebola na agricultura familiar Catarinense**. Florianópolis, SC. Instituto CEPA/SC, 88p. 2002.

BOFF, P. 1996. **Levantamento de doenças na cultura da cebola, em Santa Catarina**. Fitopatologia Brasileira 21: 110-114.

BOFF, P. 1994.**O complexo *Botrytis* spp causando doenças em cebola.** Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v. 7, n. 3, p. 14 - 16, 1994.

BOFF P; DEBARBA JF; SILVA E; WERNER H. 2005. **Qualidade e sanidade de mudas de cebola em função da adição de composto termófilo**. Horticultura Brasileira 23: 875-880.

COSTA, N. D.; RESENDE, G. M. **Sistemas de Produção. Cultivo da cebola no Nordeste.** Embrapa Semiárido, n.3, nov. 2007. Versão Eletrônica. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/162405/1/Cultivodacebola.pdf. Acesso em: 17 jan. 2018.

COSTA, N. D.; SANTOS, C. A. F.; QUEIROZ, M. A. de; ARAÚJO, H. M. de; OLIVEIRA, V.R.; MENDONCA, J. L. de; CANDEIA, J. A. **Alfa São Francisco: variedade de cebola para cultivo no verão**. p. 420. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45, 2005, Fortaleza, Brasil. Anais... Fortaleza, CE: [s.n], 2005.

COSTA, N. D**. A cultura da cebola**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 107 p. (Coleção Plantar; 45).
Disponível em: http://www.univasf.edu.br/~cpgea/files/teses/25.pdf. Acesso em: 19 jan. 2018.

ELLERBROCK, L.A.; LORBEER, J.W**. Survival of sclerotia and conidia of *Botrytis squamosa*.** Phytopathology**,** v.67, p.219-225, 1977

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Embrapa Semi-Árido** Sistemas de Produção, 3 ISSN 1807-0027 Versão Eletrônica Nov/2007.

EPAGRI. **Sistema de produção para a cebola: Santa Catarina (4. Revisão).** Florianópolis: 2013. 106p. (Epagri. Sistemas de produção, 46).

GAVA, C. A. T.; TAVARES, S. C. C. H. **Cultivo da cebola no nordeste**. Embrapa Semi-Árido, Sistemas de Produção 3.2007. Disponível em:https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cebola/CultivoCebolaNordeste/doencas.htm. Acesso em: 20 jul. 2017.

HAVEROTH R.; ELI K.; MARCUZZO L. L. **Severidade da queima das pontas *(Botrytis squamosa*) da cebola em diferentes temperatura e horas de molhamento foliar.** Disponível em<http://eventos.ifc.edu.br/wp-content/uploads/sites/5/2015/10/SEVERIDADE-DA-QUEIMA-DAS-PONTAS-Botrytis-squamosa-DA-CEBOLA-EM-DIFERENTES-TEMPERATURA-E-HORAS-DE-MOLHAMENTO-FOLIAR.pdf. Acesso em: 20 de nov.2017

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?&t=downloads. Acesso em: 01 de maio. 2018.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2º ed., Viçosa: UFV, 2003. 402p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. Ed Viçosa, MG: UFV. 2008

GAVA, C. A. T.; TAVARES, S. C. C. de H. **Cultivo da cebola no Nordeste.** Embrapa Semi-Árido. Sistemas de Produção, 3. ISSN 1807-0027. Versão Eletrônica-Nov./2007. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spcebola/doencas.htm. Acesso em: 22 dez. 2017.

GÖRGEN, C. A. **Manejo do mofo branco da soja com palhada de *Brachiaria ruziziensis* e *Trichoderma harzianum* '1306'**. 2009. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Produção Vegetal) Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, 2009. Disponível em: < https://portais.ufg.br/up/217/o/Claudia.pdf>. Acesso em: 02 de maio. 2018.

GOVERNO DE SANTA CATARINA. **Maior produtor de cebola, Santa Catarina registra safra recorde de 630 mil toneladas.** 2017. Disponível em: http://www.sc.gov.br/index.php/noticias/temas/agricultura-e-pesca/santa-catarina-tem-safra-recorde-de-cebola. Acesso em: 20 nov. 2017.

MANFRON, P. A.; GARCIA, D. C.; ANDRIOLO, J. L. **Aspectos morfo-fisiológicos da cebola.** 1992. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84781992000100016>. Acesso em: 03 de maio. 2018.

MARCUZZO, L.L.; SCHMOELLER, J. **Sobrevivência e viabilidadede escleródios de *Sclerotium cepivorum* no solo**. Summa Phytopathologica, v.43, n.2, p.161-163, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318135485_Sobrevivencia_e_viabilidade_de_esclerodios_de_Sclerotium_cepivorum_no_solo. Acesso em: 12 de maio. 2018.

MARCUZZO, L.L.; SCHULLER, A. **Sobrevivência e viabilidade de escleródios de *Sclerotium rolfsii* no solo.** Summa Phytopathologica, v.40, n.3, p.281-283, *2014.* Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/sp/v40n3/a12v40n3.pdf. Acesso em 21 de nov. 2017.

MASSOLA JUNIOR, N.S.; JESUS JUNIOR, W.C.; KIMATI, H. Doenças do alho e da cebola. In: Kimati, H.; Amorim, L.; Rezende, J. A. M.; Bergamim Filho, A.; Camargo, L.E.A. **Manual de fitopatologia:** doenças das plantas cultivadas. 4 ed. São Paulo: Ceres, 2005. v.2.

MELO, P. C. T**. Produção de sementes de cebola em condições tropicais e subtropicais.** São Paulo: USP, maio 2007. (ESALQ/USP-Departamento de Produção Vegetal).

NASCIMENTO, A.; MARCUZZO, L. L. **EVALUATION OF TECHNIQUES TO PRODUCE SCLEROTIA OF *Botrytis squamosa* IN THE MIDDLE OF CULTURE**. In: 29º Congresso Brasileiro de microbiologia, 2017, Foz do Iguaçu. anais 29º Congresso Brasileiro de microbiologia, 2017.

NUNES, M.;KIMATI, H. (1997).**DOENÇAS DO ALHO E DA CEBOLA.**Acesso em 19 de 01 de 2017. Disponível em: http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/arquivos/07-33-29-manualfitopatologia.pdf#page=55. Acesso em: 20 ago. 2017.

PEREIRA, R. B.; OLIVEIRA, V. R.; PINHEIRO, J. B.; **Diagnose e manejo de doenças fúngicas na cultura da cebola**. Embrapa Hortaliças, ISSN 1415-3033-Versão Eletrônica. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4073213/mod_resource/content/1/Doen%C3%A7as%20f%C3%BAngicas%20da%20cebola.pdf. Acesso em: 03 de jan. 2018.

REIS, A.; HENZ, G. P.; LOPES, C. A., **Cultivo de cebola – doenças.** Embrapa hortaliças – Gama – DF, 2004. Disponível em: http://www.cnph.embrapa.br/paginas/sistemas_producao/cultivo_da_cebola/doencas.htm. Acesso em: 20 de jul. 2017.

RODRIGUES, G. *S. de O. et al. 2015.* **Qualidade de cebola em função de doses de nitrogênio e épocas de plantio.** Disponível em:https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/4000 Acesso em: 20 de nov. 2017.

ROCHA, R.P**. Manejo da podridão de sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*) e míldio (*Bremia lactucae*) na cultura da alface**. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de concentração em Agricultura) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná. 2007

SIGRIST, S. **Cebola. medicinais-aromaticas-condimentares.** out/2012.disponível em: http://www.ppmac.org/?q=content/cebola. Acesso em: 22 dez. 2017.

SUTTON, B.C. Coelomycetes. In: AINSWORTH, G.C.; SPARROW, F.K.; SUSSMAN, A.S. **The fungi and advanced treatise.** New York: Acad. Press, 1973. v.4, p.513-82.

SUTTON, J.C.; JAMES, T.D.W.; ROWELL, P.M. **Relation of weather and host factors to an epidemic of botrytis leaf blight in onions.** Canadian Journal of Plant Pathology, Ottawa, v.5, p.256-265, 1983.

TOFOLI, J.G.; FERRARI, J.T.; DOMINGUES, R.J.; NOGUEIRA, E.M.C. ***Botrytis* sp. em espécies hortícolas: hospedeiros, sintomas e manejo.** Biológico, São Paulo, v.73, n.1, p.11-20, 2011.

Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO),** 4a ed. 2011. Disponível em: http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em 22 dez. 2017.

WASUM R.A.; BORDIN J.; SINIGAGLIA C. **Considerações taxônomicas**. In. BARBIERI, R.L. (Ed.) Cebola: ciência, arte e história. 2ª ed. Brasília, DF: Embrapa Informação tecnológica, 2007.

WALKER, K. **Onion Botrytis leaf blight *(Botrytis squamosa).*** 2005. Disponível em: http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/pest/main/136568/1842. Acesso em: 22 dez. 2017.

WORDELL FILHO, J. A.; STADNIK M. J. **Controle da mancha acinzentada da cebola e seu impacto sobre a qualidade de mudas**. Horticultura Brasileira v. 24, n. 4, out.-dez. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/hb/v24n4/08.pdf. Acesso em: 10 dez. 2017.