



Vértices (Campos dos Goitacazes)

ISSN: 1415-2843

ISSN: 1809-2667

essentia@iff.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

Fluminense

Brasil

## ***Severidade do míldio da cebola em plantio direto fertirrigado sob parcelamento de nutrientes e densidades populacionais***

Menezes Júnior, Francisco Olmar Gervini de; Araújo, Edivânio Rodrigues de; Resende, Renata Sousa  
*Severidade do míldio da cebola em plantio direto fertirrigado sob parcelamento de nutrientes e densidades populacionais*

Vértices (Campos dos Goitacazes), vol. 23, núm. 2, 2021

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Brasil

**Disponível em:** <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=625768460008>

**DOI:** <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v23n22021p515-525>

Este documento é protegido por Copyright © 2021 pelos Autores.




Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.


*Severidade do míldio da cebola em plantio direto fertirrigado sob parcelamento de nutrientes e densidades populacionais**Severity of onion downy mildew in no-tillage fertigated system under installment of nutrients and plant densities**Severidad del mildiú vellosa de la cebolla en el sistema de fertirrigación con labranza cero bajo abono parcelado de nutrientes y densidades de plantas*

Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior <sup>1</sup>  
 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de  
 Santa Catarina (Epagri), Brasil  
 franciscomenezes@epagri.sc.gov.br


DOI: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v23n22021p515-525>  
 Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=625768460008>

 <https://orcid.org/0000-0001-7957-2148>

Edivânio Rodrigues de Araújo <sup>2</sup>  
 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de  
 Santa Catarina (Epagri), Brasil  
 edivanioaraujo@epagri.sc.gov.br

 <https://orcid.org/0000-0001-6872-613X>

Renata Sousa Resende <sup>3</sup>  
 Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de  
 Santa Catarina (Epagri), Brasil  
 renataresende@epagri.sc.gov.br

 <https://orcid.org/0000-0002-7169-7920>

Recepción: 11 Diciembre 2020

Aprobación: 02 Febrero 2021

**RESUMO:**

Analisou-se a relação entre o parcelamento de nutrientes (N e K) e a densidade populacional sobre a severidade de míldio da cebola sob cultivo em plantio direto fertirrigado nas condições do Alto Vale do Itajaí - SC. Com este propósito foram conduzidos ensaios de campo nos anos de 2017, 2018 e 2019, em Ituporanga - SC. Os tratamentos corresponderam a quatro densidades populacionais (300, 400, 500 e 600 mil plantas ha<sup>-1</sup>) submetidas a aplicações de nitrogênio (150 kg N ha<sup>-1</sup>) e potássio (127,5 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) distribuídas ao longo do ciclo vegetativo da cultura via fertirrigação de forma semanal, quinzenal e mensal, tendo por base a curva de absorção dos referidos nutrientes para o cultivar Empasc 352 - Bola Precoce. Em sistema de plantio direto fertirrigado o parcelamento de nutrientes (N e K) não influencia a severidade do míldio. A severidade do míldio aumenta de forma linear com o aumento da densidade populacional, em especial, a partir de 500 mil plantas por ha<sup>-1</sup>.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Allium cepa*, População de plantas, *Peronospora destructor*.

**NOTAS DE AUTOR**

- 1 Doutor (2003) em Produção Vegetal pela Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) – Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Agente Técnico de Formação Superior IV - Pesquisador em Olericultura da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) – Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: franciscomenezes@epagri.sc.gov.br.
- 2 Doutor em Fitopatologia pela Universidade de Brasília (UnB). Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) – Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: edivanioaraujo@epagri.sc.gov.br.
- 3 Doutorado em Agronomia (Fitopatologia) pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) – Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: renataresende@epagri.sc.gov.br.

**ABSTRACT:**

The study analyzed the relationship between nutrient splitting (N and K) and population density on the severity of onion downy mildew under no-tillage cultivation within the conditions of Alto Vale do Itajaí (Brazil). For this purpose, field trials were conducted in the years 2017, 2018 and 2019, in Ituporanga (Brazil). The treatments corresponded to four plant densities (300, 400, 500 and 600 thousand plants  $\text{ha}^{-1}$ ) submitted to applications of nitrogen (150 kg N  $\text{ha}^{-1}$ ) and potassium (127.5 kg  $\text{K}_2\text{O}$   $\text{ha}^{-1}$ ). The doses of nutrients were distributed along the vegetative cycle of the culture via fertigation on a weekly, biweekly and monthly, based on the absorption curve of nutrients for the cultivar Empasc 352 - Bola Precoce. In fertigated no-tillage systems, the distribution of nutrients (N and K) does not influence the severity of downy mildew. Mildew severity increases linearly with increasing population density especially from 500 thousand plants per  $\text{ha}^{-1}$ .

**KEYWORDS:** *Allium cepa*, Plant population, *Peronospora destructor*.

**RESUMEN:**

Se analizó la relación entre la entrega de nutrientes (N y K) y la densidad poblacional sobre la severidad del mildiú veloso de cebolla bajo labranza cero en las condiciones de Alto Vale do Itajaí (Brasil). Para ello, se realizaron ensayos de campo en los años 2017, 2018 y 2019, en Ituporanga (Brasil). Los tratamientos correspondieron a cuatro densidades poblacionales (300, 400, 500 y 600 mil plantas  $\text{ha}^{-1}$ ) sometidas a aplicaciones de nitrógeno (150 kg N  $\text{ha}^{-1}$ ) y potasio (127,5 kg  $\text{K}_2\text{O}$   $\text{ha}^{-1}$ ) distribuidas a lo largo del ciclo vegetativo del cultivo vía fertirrigación en forma semanal, quincenal y mensual, en base a la curva de absorción de dichos nutrientes para el cultivar Empasc 352 - Bola Precoce. En sistemas de labranza cero con fertirrigación, la distribución de nutrientes (N y K) no influye en la severidad del mildiú veloso. La gravedad del mildiú aumenta linealmente con el aumento de la densidad de población, especialmente de 500 mil plantas por  $\text{ha}^{-1}$ .

**PALABRAS CLAVE:** *Allium cepa*, Población de plantas, *Peronospora destructor*.

**1 INTRODUÇÃO**

O míldio da cebola (*Peronospora destructor* (Berk.) Casp.) é considerado uma das principais doenças da cultura em regiões de clima temperado onde apresenta alto potencial destrutivo, com a capacidade de reduzir em até 75% a produtividade da cebola (DEVELASH; SUGHA, 1997). No Alto Vale do Itajaí - SC, o míldio é uma doença que tende a se manifestar em maiores proporções no período pós-transplante, o que se deve à coincidência de condições climáticas (alta umidade relativa, temperaturas amenas e nebulosidade) favoráveis à doença no período de cultivo (BOFF, 1996; MARCUZZO, 2017; MARCUZZO; ARAÚJO, 2016).

A esporulação do míldio depende da alternância de períodos diurnos e noturnos, com temperaturas noturnas de 7 a 22 °C, desde que não ocorram precipitações e que no dia anterior haja temperatura média de 23 °C (HILDEBRAND; SUTTON, 1984). A produção de esporângios ocorre somente à noite e em condições favoráveis (umidade relativa do ar acima de 93% e temperaturas entre 4 a 24 °C) enquanto temperaturas diurnas acima de 25 °C podem inibir a esporulação na noite subsequente, e sob umidades relativas do ar abaixo de 80% e temperaturas acima de 24 °C ocorre a paralisação do desenvolvimento e não há esporulação de *P. destructor* (DOMINGUES; TÖFOLI, 2009; PEREIRA; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2014).

Além das condições climáticas favoráveis, as epidemias de míldio tendem a ser favorecidas pelo aumento da população de plantas, baixa ventilação entre as fileiras de plantas e adubação excessiva com fertilizantes minerais solúveis, em especial, com nitrogênio (BOFF, 2004; DOMINGUES; TÖFOLI, 2009; GONÇALVES; SOUZA E SILVA; WORDELL FILHO; BOFF, 2006). Outros estudos indicam que o aumento das doses de potássio é capaz de retardar o desenvolvimento da doença (DEVELASH; SUGHA, 1997).

Na bibliografia, verificam-se estudos que buscam relacionar a severidade do míldio à população de plantas e doses de nutrientes (BOFF, 1995; BOFF, 2004; DEVELASH; SUGHA, 1997; GONÇALVES; SOUZA E SILVA). No entanto, salvo rara exceção, não se dispõe de pesquisas que relacionem o parcelamento de

nutrientes com a severidade do míldio. Além disso, para as condições do Alto Vale do Itajaí - SC, inexistem ensaios que façam tais relações para o sistema de plantio direto fertirrigado.

Considerando esses aspectos, o trabalho teve por objetivo estudar o efeito do parcelamento de nutrientes (nitrogênio e potássio) e da população de plantas na severidade do míldio em sistema de plantio direto fertirrigado para as condições do Alto Vale do Itajaí-SC.

## 2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no período de três safras (2017/18, 2018/19 e 2019/20), na Epagri/ Estação Experimental (EE) de Ituporanga, localizada no município de Ituporanga-SC (27°38'S, 49°60'O, altitude de 475 metros). Segundo a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Cfa. A cultivar utilizada foi Empasc 352 - Bola Precoce. O solo da área experimental é classificado como Cambissolo Háplico de textura argilosa.

A análise química do solo da área experimental apresentou para amostras retiradas na profundidade de 0 - 20 cm, nos anos de 2017, 2018 e 2019: argila = 500; 435; 420 g kg<sup>-1</sup>; pH(H<sub>2</sub>O) = 6,0; 5,8; 5,7; pH (índice SMP) = 6,1; 6,0; 5,8; M.O. = 37,0; 32,0; 21,5 g kg<sup>-1</sup>; P (Mehlich-1) = 25,4; 10,5; 21,7 mg dm<sup>-3</sup>; K = 156,0; 111,0; 152,0 mg dm<sup>-3</sup>; Ca = 8,3; 7,4; 11,4 cmol. dm<sup>-3</sup>; Mg = 3,3; 2,8; 5,0 cmol. dm<sup>-3</sup>; S = 13,0; 40,5; 20,9 mg kg<sup>-1</sup>; CTC (pH 7,0) = 16,10; 14,84; 22,71 cmol. dm<sup>-3</sup>; Al = 0,0; 0,0; 0,0 cmol. dm<sup>-3</sup>; H+Al = 4,1; 4,4; 5,9 cmol. dm<sup>-3</sup>; Cu = 4,3; 2,0; 2,1 mg dm<sup>-3</sup>; Zn = 6,9; 4,5; 4,2 mg dm<sup>-3</sup>; Fe = 87,0; 103,0; 88,0 mg dm<sup>-3</sup>; Mn = 25,5; 24,2; 32,5 mg dm<sup>-3</sup>; B = 0,8; 0,3; 0,3 mg dm<sup>-3</sup>.

Mudas do cultivar Empasc 352 Bola Precoce foram produzidas com base nos referenciais tecnológicos propostos pelo Sistema de Produção para a Cebola (EPAGRI, 2013) e Manual de Boas Práticas Agrícolas (MENEZES JÚNIOR, 2016). As sementes foram realizadas em 20/04/2017, 18/04/2018 e 23/04/2019; os transplantes, em 20/07/2017, 17/07/2018 e 16/07/2019; e as colheitas, em 16/11/2017, 21/11/18 e 11/11/2019. As áreas experimentais foram semeadas no final de dezembro e abril de cada ano com milho (30 kg sementes ha<sup>-1</sup>) e nabo forrageiro (10 kg sementes ha<sup>-1</sup>) + centeio (60 kg sementes ha<sup>-1</sup>), respectivamente. Antes do transplante das mudas, as plantas de cobertura/adubação verde foram dessecadas com glifosato, sendo, após a passagem de uma grade leve, deixadas sobre o solo. Depois foram aplicados, em pulverização, 10 kg de ácido bórico ha<sup>-1</sup> e 20 kg de sulfato de zinco ha<sup>-1</sup>.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com seis repetições. A área total de cada parcela experimental foi de 7,5 m<sup>2</sup> (2,5 x 3,0 m), tendo como área útil 3,0 m<sup>2</sup>. Os tratamentos corresponderam a quatro densidades de plantas (300, 400, 500 e 600 mil plantas ha<sup>-1</sup>) submetidas a aplicações de nitrogênio (150 kg N ha<sup>-1</sup>; nitrato de amônio) e potássio (127,5 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>; cloreto de potássio). A dose total desses nutrientes foi distribuída ao longo do ciclo da cultura via fertirrigação, semanalmente, quinzenalmente e mensalmente, tendo por base a curva de absorção dos referidos nutrientes para o cultivar Empasc 352 - Bola Precoce.

Os sulcos de transplantio foram abertos com o auxílio de uma sulcadeira mecânica. Nestes, tendo por finalidade equiparar os níveis de fósforo no solo, procedeu-se à adubação de plantio com superfosfato simples na dose de 160 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>. Por ocasião do transplante, as mudas foram dispostas em linhas duplas (10 x 10 cm entre linhas) distanciadas umas das outras em 40 cm. A obtenção da densidade de plantas desejada, populações de 300, 400, 500 e 600 mil plantas ha<sup>-1</sup>, foi realizada, reduzindo o espaçamento entre plantas na linha de transplante, correspondente a 13,3 cm, 10,0 cm, 8,0 cm e 6,7 cm, respectivamente.

O sistema de fertirrigação, utilizado para o fornecimento de nutrientes, foi composto por um conjunto moto-bomba, linha principal condutora (mangueira de ¾ de polegada) e linha secundária distribuidora (mangueira de ¾ de polegada) com registros onde foram adaptadas fitas de irrigação com espaçamento entre gotejadores de 10 cm. As fitas gotejadoras foram dispostas no centro das linhas duplas (10 x 10 cm entre

linhas) de forma a uniformizar o suprimento de água e nutrientes. A cada fertirrigação semanal, aplicou-se uma lâmina de irrigação correspondente a 6,21 mm.

Durante o ciclo da cultura, quando necessário, procedeu-se ao controle das plantas indesejáveis com os herbicidas pendimetalina, ioxilina e bentazona nas doses recomendadas pelos fabricantes. Para o manejo do míldio, foram realizadas pulverizações semanais de fungicidas registrados para a cultura, nas respectivas doses recomendadas pelo fabricante. Em 2017, utilizaram-se fungicidas que continham os seguintes princípios ativos: metalaxil-m + mancozebe, metalaxil-m + clorotalonil, mancozebe e oxicloreto de cobre. Em 2018 e 2019, além dos princípios ativos citados, utilizaram-se fungicidas que continham: propinebe, cloridrato de propamocarbe + fluopicolida, e cimoxanil + famoxadona.

A severidade do míldio foi mensurada semanalmente em 2017 e quinzenalmente em 2018 e 2019, utilizando uma escala de notas de área foliar lesionada por parcela experimental, proposta por Mohibullah (1992). Os valores das notas de área foliar lesionada foram integralizados e calculados pela área abaixo da curva de progresso da doença - AACPD (SHANER; FINNEY, 1977).

Durante os experimentos de 2017, 2018 e 2019, registraram-se na Estação Meteorológica da EE de Ituporanga da Epagri as variáveis meteorológicas para os distintos períodos de desenvolvimento da cebola (Tabela 1, Figura 1) (EPAGRI, 2020).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância, à análise de regressão e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro com o programa estatístico “R” (R CORE TEAM, 2017).

**TABELA 1.**  
**Variáveis meteorológicas ocorrentes nos períodos de desenvolvimento da**  
**cebola nos anos agrícolas de 2017, 2018 e 2019. Epagri, Ituporanga, SC**

Variáveis meteorológicas	Desenvolvimento inicial			Desenvolvimento e maturação dos bulbos			Ciclo		
	julho a setembro			outubro a novembro			Média no ciclo		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
T° média (°C)	16,2	15,3	15,6	18,6	19,3	20,6	17,2	16,9	17,6
T° min média (°C)	11,6	11,3	11,7	14,0	15,8	17,3	12,6	13,1	13,9
T° máx média (°C)	23,3	21,2	21,3	24,9	24,3	25,9	24,0	22,4	23,2
UR%	81,4	86,5	84,8	77,1	87,7	81,1	79,7	87,0	83,3
	julho a setembro			outubro a novembro			Soma no ciclo		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Precipitação (mm)	214,0	301,2	128,6	176,0	165,4	249,8	390,0	466,6	378,4

Fonte: Epagri/Ciram (2020)

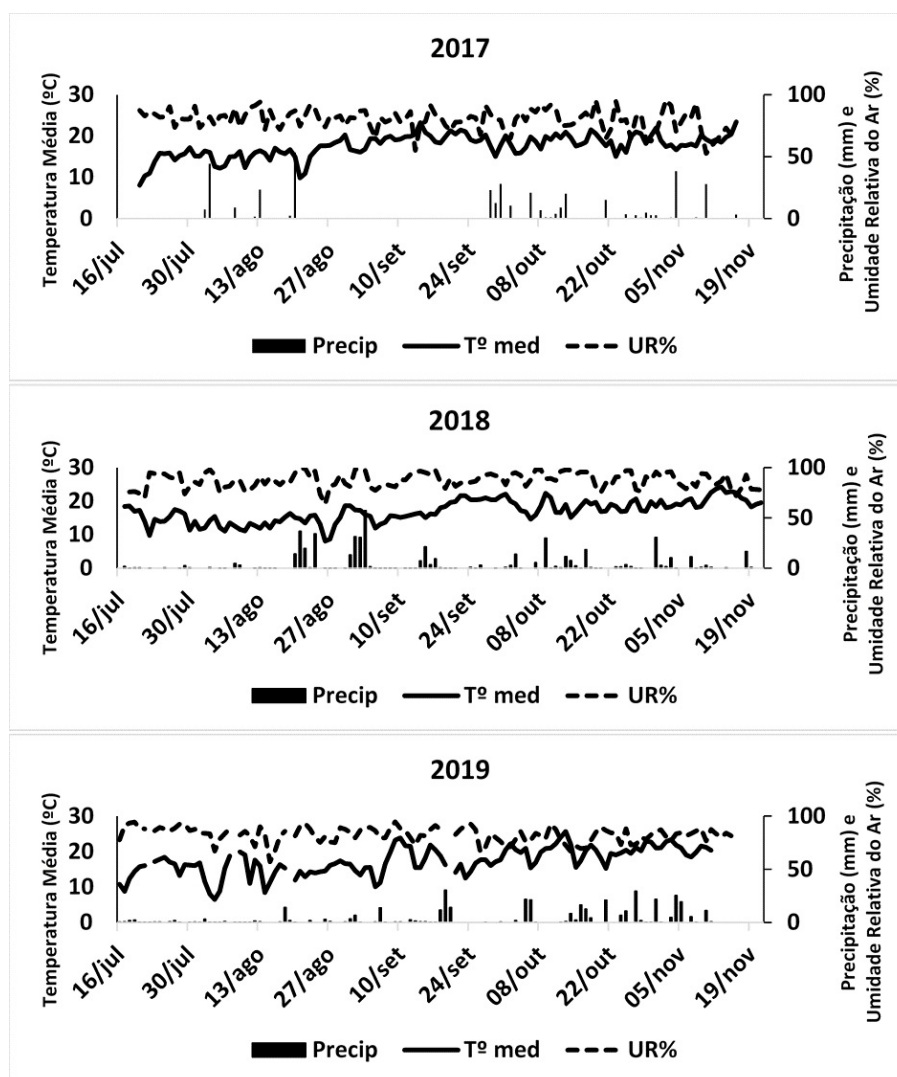


FIGURA 1.

Variação diária da precipitação (em mm), da temperatura média (°C) e da umidade relativa do ar (%) nos períodos experimentais (transplante a colheita) em 2017, 2018 e 2019. Epagri, Ituporanga, SC

Fonte: Epagri/Ciram (2020)

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados experimentais revelam a ausência de interações significativas ( $p > 0,05$ ) para a severidade do míldio, calculada pela AACPD, entre o parcelamento de nutrientes (nitrogênio e potássio) e a densidade de plantas para as safras avaliadas (Tabela 2).

O parcelamento de nutrientes não influenciou significativamente ( $p > 0,05$ ) a AACPD em nenhum dos anos agrícolas. Portanto, aplicações semanais, quinzenais e mensais dos nutrientes (nitrogênio e potássio) não interferiram na AACPD em sistema de plantio direto fertilirrigado da cebola.

As epidemias do míldio podem ser favorecidas pela adubação excessiva com fertilizantes minerais solúveis, em especial, do nitrogênio (WORDELL FILHO; BOFF, 2006). Estudos realizados por Acharya & Shrestha (2018), revelaram que doses de nitrogênio acima de 140% das recomendadas podem promover o aumento da severidade do míldio em plantas de cebola. No entanto, Gonçalves; Souza e Silva; Boff (2004) não observaram efeito da adubação mineral sobre a infestação de míldio para doses de N e K entre a normal e até três vezes



a recomendada. No presente experimento, a recomendação com base na análise de solo da Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC (CQFS-RS-SC, 2016) para produtividades de 30 t ha<sup>-1</sup>, foi de 100 kg N ha<sup>-1</sup> (para 2017 e 2018) e de 120 kg N ha<sup>-1</sup> (para 2019) e para o potássio de 90 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. No ensaio foram utilizadas doses de 150 kg N ha<sup>-1</sup> e de 127,5 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>, portanto doses superiores em 50 e 40% às recomendadas, respectivamente.

Além disso, segundo Huber (1991) e Huber e Watson (1974), citados por Huber (1994), o aumento da AACPD pela adição de adubos nitrogenados ocorre com o N na forma nítrica, que é prontamente disponível nos tecidos foliares, onde ocorre a infestação de parasitas obrigatórios, enquanto que o N na forma amoniacal é primariamente metabolizado nas raízes.

Dessa forma, a ausência de relação entre o parcelamento de nutrientes e a AACPD pode estar relacionada tanto à dose fornecida dos nutrientes, considerada baixa em relação as doses citadas por Acharya & Shrestha (2018) que podem promover o aumento da severidade do míldio, quanto, no caso do nitrogênio, à fonte utilizada (nitrato de amônio). Isso indica que a metodologia adotada permitiu que os nutrientes fossem fornecidos de forma a não interferir no processo doença.

Ao considerar o ciclo do transplante a colheita da cebola e que a aplicação semanal corresponde a 16 aplicações de nutrientes, o parcelamento de nutrientes (nitrogênio e potássio) em sistema fertirrigado poderá ser realizado de forma mensal (ou seja, em apenas quatro ocasiões) sem afetar a ocorrência de míldio.

Em sistemas convencionais de produção, o parcelamento de nutrientes é comumente realizado para o nitrogênio. Para a cultura da cebola, com base na análise de solo, indica-se a aplicação de 15% da dose no plantio e o restante em no mínimo três parcelas da dose total em cobertura aos 35, 60 e 85 dias após o transplante (CQFS-RS/SC, 2016). Observa-se, portanto, que há uma certa similaridade de parcelamentos entre o sistema convencional, em que os nutrientes são dispostos sobre o solo na forma sólida, e fertirrigado. Com a diferença que em sistema fertirrigado a primeira dose dos nutrientes (N e K) é fornecida 13 dias após o transplante.

Por sua vez, o aumento da densidade populacional proporcionou aumentos significativos ( $P > 0,05$ ) na AACPD, em especial, a partir de 500 mil plantas ha<sup>-1</sup> (Tabela 2).

Harms *et al.* (2015), para duas safras agrícolas com o cultivar Bola Precoce na região de Ponta Grossa/PR, não observaram diferenças significativas para a severidade do míldio em relação a populações de 363 a 606 mil plantas ha<sup>-1</sup>. No entanto, nas condições do Alto Vale do Itajaí, em Ituporanga/SC, a semelhança do presente trabalho, tem sido observado o aumento da severidade do míldio quando se eleva a densidade populacional para 500 mil plantas ha<sup>-1</sup> (BOFF, 1995).

Os dados meteorológicos, registrados no presente trabalho durante os anos experimentais (Tabela 1, Figura 1), indicam que as condições foram favoráveis à incidência do míldio (DOMINGUES; TÖFOLI, 2009; HILDEBRAND; SUTTON, 1984; PEREIRA; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2014). Somado a isso, é importante salientar que o Alto Vale do Itajaí é a principal região produtora de bulbos de cebola do estado de Santa Catarina, sendo, portanto, esperada alta presença de inóculo do patógeno durante o cultivo.

A menor AACPD média foi observada em 2019 quando da ocorrência de precipitações maiores na fase de desenvolvimento e maturação dos bulbos (Tabela 2). É possível que neste ano a remoção dos esporângios, pelo impacto das gotas da chuva nas folhas, tenha dificultado a esporulação para novos sítios de infecção e prejudicado o desenvolvimento da doença (HILDEBRAND; SUTTON, 1982; MARCUZZO; CARVALHO; NASCIMENTO, 2017).

Para todos os anos experimentais, o aumento na população de plantas aumentou de forma linear a AACPD (Figura 2). De 300 para 600 mil plantas ha<sup>-1</sup> os aumentos corresponderam a 6, 13 e 18% para os anos de 2017, 2018 e 2019, respectivamente. Portanto, em anos com menor incidência de míldio foram observados os maiores aumentos na AACPD com o aumento da densidade de plantas. Isso comprova o maior número de

plantas por área como fator adicional às condições meteorológicas, que propiciam um microclima favorável à doença.

TABELA 2.

Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) ocasionada pelo míldio da cebola (*Peronospora destructor*), em resposta ao parcelamento de nutrientes -nitrogênio e potássio (Parcelamento) e a densidade de plantas (Densidade). Epagri, Ituporanga, SC

Fatores/variáveis	AACPD		
	2017	2018	2019
<b>Parcelamento</b>			
Semanal	335,4 <sup>ns</sup>	174,1 <sup>ns</sup>	133,9 <sup>ns</sup>
Quinzenal	340,7	182,0	135,6
Mensal	342,6	180,5	130,7
<b>Densidade (plantas ha<sup>-1</sup>)</b>			
300.000	328,4 b	169,9 b	122,1 b
400.000	335,2 b	172,7 b	128,3 b
500.000	346,5 a	181,6 ab	138,8 a
600.000	348,1 a	191,3 a	144,3 a
<b>Média</b>	339,6	178,9	133,4
<b>CV (%)</b>	3,49	8,40	8,88

Fonte: Os autores

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

ns = não significativo.

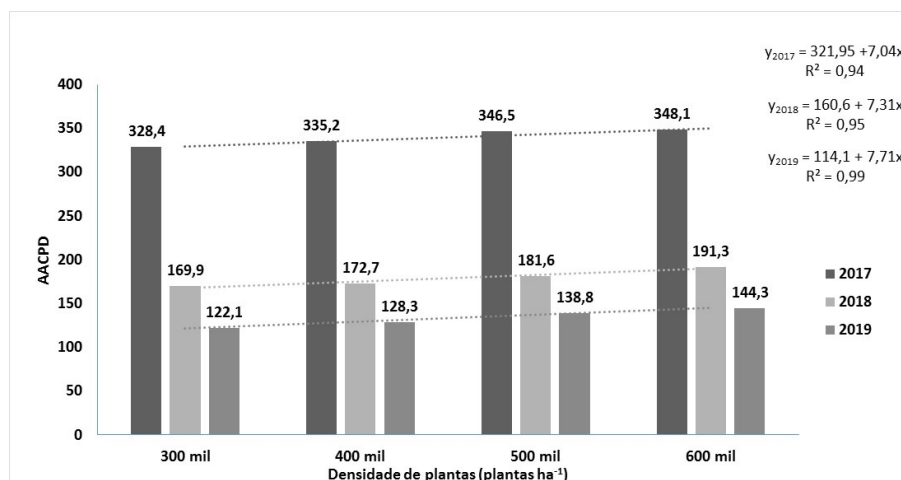


FIGURA 2.

Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) ocasionada pelo míldio da cebola (*Peronospora destructor*), em resposta à densidade de plantas. Epagri, Ituporanga, SC

Fonte: Os autores

#### 4 CONCLUSÕES

De acordo com os dados experimentais, verifica-se que, em sistema de plantio direto fertirrigado, o parcelamento de nutrientes (N e K) não influenciou a severidade do míldio, a qual aumentou de forma linear com o aumento da densidade populacional, em especial, a partir de 500 mil plantas por ha<sup>-1</sup>.



## REFERÊNCIAS

- ACHARYA, B.; SHRESTHA, R. Nitrogen Level and Irrigation Interval on Mitigating Stemphylium Blight and Downy Mildew in Onion. **International Journal of Applied Sciences and Biotechnology**, Nepal, v. 6, n. 1, p.17-22, 2018.
- BOFF, P. Influência do espaçamento de plantas de cebola na ocorrência de doenças foliares. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 28., 1995, Ilhéus, BA. **Resumos [...]**. Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1995. p. 280-280.
- BOFF, P. Levantamento de doenças na cultura da cebola em Santa Catarina. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 110-114, 1996.
- CQFS RS-SC. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO RS-SC. **Manual de adubação e de calagem para o Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Santa Maria: SBSC, Núcleo Regional Sul, 2016. 376p.
- DEVELASH, R. K.; SUGHA, S. K. Incidence of onion downy mildew and its impact on yield. **Indian Phytopathology**, 50, p. 127-129, 1997.
- DOMINGUES, R. J.; TÖFOLI, J. G. Míldio da cebola: importância, identificação e métodos de controle. **Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 29-31, jan./jun., 2009.
- EPAGRI. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Sistema de produção para cebola**: Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2013. 106p. (Sistemas de Produção, n. 46).
- EPAGRI. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Banco de dados de variáveis ambientais de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2020. 20p. (Documentos, 310).
- GONÇALVES, P. A. S. *et al.* Incidência do míldio em cebola sob adubação mineral e orgânica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 538-542, jul./set. 2004.
- HARMS, M. G. *et al.* Influência da densidade de plantas e do uso de fungicida nas doenças foliares e na produtividade de cebola. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 33, n. 2, p. 203-207, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620150000200011>
- HILDEBRAND, P. D.; SUTTON, J. C. Weather variables in relation to epidemic of downy mildew. **Phytopathology**, St. Paul, v. 72, n. 3, p. 219-224, 1982.
- HILDEBRAND, P. D.; SUTTON, J. C. Interactive effects of dark period, humid period, temperature and light on sporulation of *Peronospora destructor*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 74, n. 12, p. 1444-1449, 1984.
- HUBER, D. M.; WATSON, R. D. Nitrogen form and plant disease. **Annual Review Phytopathology**, v. 12, p. 139-165, 1974.
- HUBER, D. M. The use of fertilizers and organic amendments in the control of plant disease. *In*: PIMENTEL, D. (ed.). **CRC Handbook of pest management in agriculture**. Boca Raton: CRC Press, 1991. v. 1, p. 405- 494.
- HUBER, D. M. The influence of mineral nutrition on vegetable diseases. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 12, n. 2, p. 206-214, 1994.
- MARCUZZO, L. L.; ARAÚJO, E. R. Manejo de doenças. *In*: MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; MARCUZZO, L. L. (ed.). **Manual de práticas agrícolas: guia para a sustentabilidade das lavouras de cebola do estado de Santa Catarina**. 1. ed. Florianópolis: Departamento Estadual de Marketing e Comunicação, DEMC, Epagri, 2016. p. 91-111.
- MARCUZZO, L. L. Validação de um sistema de previsão para o míldio da cebola. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 43, n. 4, p. 348-352, 2017.
- MARCUZZO, L. L.; CARVALHO, J.; NASCIMENTO, A. Aspectos epidemiológicos do míldio da cebola na região do alto vale do Itajaí em Santa Catarina. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 43, n. 3, p. 218-222, 2017.

- MENEZES JÚNIOR, F. O. G. Aspectos fitotécnicos. *In*: MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; MARCUZZO, L. L. (org.). **Manual de Boas Práticas Agrícolas**: Guia para a sustentabilidade das lavouras de cebola do estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2016. p. 41-48.
- MOHIBULLAH, A. **Studies on major diseases of bulb vegetables (onion and garlic) in NWFP**. Tarnab Peshawar, Pakistan: Agricultural Research Institute, 1992.
- PEREIRA, R. B.; OLIVEIRA, V. R.; PINHEIRO, J. B. **Diagnose e manejo de doenças fúngicas na cultura da cebola**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. 20p. (Circular Técnica, nº 133).
- R CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. 2017. Acesso em: 2020.
- SHANER, G.; FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in knox wheat. *Phytopathology*, v. 67, p. 1051-1056, 1977.
- WORDELL FILHO, J. A.; BOFF, P. Míldio: *Peronospora destructor* (Berk) Casp. ex Berk. *In*: WORDELL FILHO, J. A. *et al.* **Manejo Fitossanitário na cultura da cebola**. Florianópolis: Epagri, 2006. p. 31-43.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

*COMO CITAR (ABNT)*: MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; ARAÚJO, E. R.; RESENDE, R. S. Severidade do míldio da cebola em plantio direto fertirrigado sob parcelamento de nutrientes e densidades populacionais. *Vértices (Campos dos Goitacazes)*, v. 23, n. 2, p. 515-525, 2021. DOI: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v23n22021p515-525>. Disponível em: <https://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/15932>.

*COMO CITAR (APA)*: Menezes Júnior, F. O. G.; Araújo, E. R. & Resende, R. S. (2021). Severidade do míldio da cebola em plantio direto fertirrigado sob parcelamento de nutrientes e densidades populacionais. *Vértices (Campos dos Goitacazes)*, 23(2), 515-525. <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v23n22021p515-525>