



Rendimento da cebola em sistema de plantio direto de hortaliças de longo prazo

Onion yield under long-term no-tillage vegetable production system

GIOVANETTI, Leonardo Khaoê¹; FILTER, Bianca Lanzoni¹; SOUZA, Monique¹; KURTZ, Claudinei²; COMIN, Jucinei José¹; LOVATO, Paulo Emílio¹

¹Universidade Federal de Santa Catarina, leonardokgiovannetti@gmail.com;
bianca.filter23@gmail.com; monique_souzaaa@yahoo.com.br; j.comin@ufsc.br;
paulo.lovato@ufsc.br

²Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, kurtz@epagri.sc.gov.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

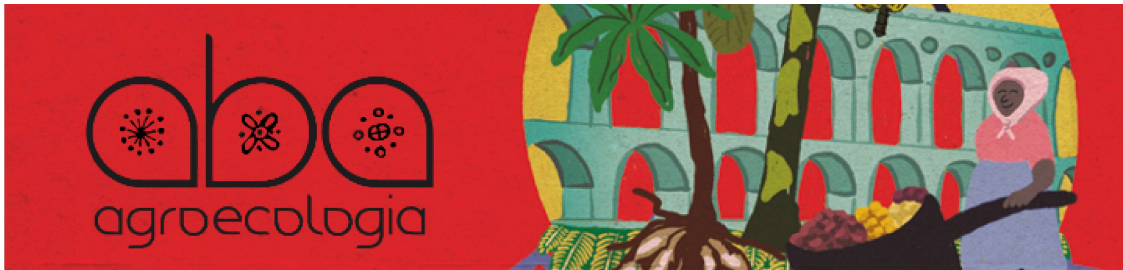
Resumo: O sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH) faz uso de cultivos de cobertura (CC), rotação de plantas e revolvimento mínimo do solo. A escolha das espécies pode determinar o rendimento dos cultivos comerciais. Foi avaliado o rendimento da cebola conduzida com diferentes sistemas de cultivos agrícolas usados em sucessão em SPDH de longo prazo. O experimento foi conduzido entre 2019-2021 em Ituporanga, Santa Catarina com aveia-preta (AV), nabo-forrageiro (NF), AV+NF e pousio no inverno, seguidos da cebola e mucuna-preta no verão e também, estes cultivos de inverno seguidos por soja, feijão, milho e pousio no verão, totalizando oito tratamentos, avaliados por três anos. O rendimento total foi de 22,6 a 35,1 Mg ha⁻¹ entre 2019-2021. O ano de 2020 apresentou maior rendimento total e comercializável. O SPDH incrementa a longo prazo o rendimento da cebola.

Palavras-chave: agroecologia; *Allium cepa*; plantas de cobertura; SPDH.

Introdução

A cebola (*Allium cepa* L.) é a terceira hortaliça de maior importância econômica no Brasil e o estado de Santa Catarina responde por mais de um terço da produção nacional (EPAGRI, 2021). Entretanto, este cultivo é predominantemente conduzido em sistema de preparo convencional (SPC) que faz uso de aração, gradagens e agrotóxicos, que ocasionam a degradação química, física e biológica do solo. Em contrapartida, o sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH) se mostra eficiente na recuperação e manutenção dos atributos do solo ao utilizar plantas de cobertura e a rotação das mesmas, mobilização do solo restrito às linhas de plantio, parcelamento da adubação e outras práticas de manejo que reduzem e, posteriormente, eliminam o uso de agrotóxicos (FAYAD *et al.*, 2019).

O uso de diferentes plantas de cobertura do solo afeta o rendimento do cultivo comercial, por conta da ciclagem de nutrientes, mobilização da matéria orgânica, produção de matéria seca, modificações da estrutura do solo, controle de pragas, doenças e, também, das plantas espontâneas (SOUZA *et al.*, 2021). Diante disso, é relevante entender como diferentes plantas em sistema de rotação, utilizados em



SPDH, podem afetar o rendimento da cebola. Neste aspecto, se destacam experimentos conduzidos por longos períodos que permitiram determinar padrões ecológicos e produtivos (BHULLAR; RIAR, 2020).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento da cebola conduzida sob diferentes cultivos agrícolas usados em sucessão em sistema de plantio direto de longo prazo.

Metodologia

O trabalho foi conduzido na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) no município de Ituporanga-SC (27° 24' 52"S e 49° 36' 9"O, altitude de 475 m). O clima da região é subtropical mesotérmico úmido (Köppen – Cfa), temperatura média anual de 17,6°C e precipitação de 1430 mm. O solo da área é classificado como CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico Típico (EMBRAPA, 2018).

A área foi conduzida em sistema de preparo convencional de cebola por 20 anos, até 1996, quando foi implantado o sistema de cultivo mínimo da olerícola, com rotação de plantas. Os cultivos de cobertura (CC) utilizados foram: aveia-preta (AV) (*Avena strigosa*), mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), milheto (*Pennisetum glaucum*), crotalária (*Crotalaria juncea*) e ervilhaca (*Vicia sativa*). Este sistema permaneceu até 2007, quando foi cultivada batata-doce (*Ipomoea batatas*). Em 2009, foi implantado o sistema de plantio direto com a cebola e os CC de inverno: AV; centeio (*Secale cereale*); nabo-forageiro (NF) (*Raphanus sativus*); NF + centeio, AV+NF e pousio e mucuna-preta no verão, até 2018. No ano seguinte, houve a inclusão de grãos (milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus vulgaris*), soja (*Glycine max*) e milheto em alguns tratamentos, em substituição a mucuna-preta.

A cada ano, a semeadura das plantas de cobertura ocorreu a lanço, com 1,5 vezes a recomendação sugerida por Monegat (1991). Não foram realizadas adubações ou tratamentos culturais durante o ciclo das plantas, que são acamadas em pleno florescimento. Até 2011, 96 kg de P₂O₅, 125 kg de K₂O, 100 kg de N ha⁻¹ foram aplicados anualmente, na forma de dejeto de aves, 50% no transplante das mudas e o restante, 45 dias após. A partir de 2011 foi cessada a aplicação de fosfato natural. Após a aplicação, as mudas de cebola cv. Empasc 352 - Bola Precoce foram transplantadas manualmente com espaçamento de 0,40 m entre linhas e 0,10 m entre plantas, com 10 linhas por parcela.

Foram implantados oito tratamentos, que compreenderam diferentes cultivos agrícolas em sucessão no inverno e verão e o cultivo da cebola na primavera (Tabela 1), avaliados em 2019, 2020 e 2021. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 8x3 (sucessões e anos de avaliação, respectivamente), com quatro repetições e cada unidade experimental possuía 5x5 m (25 m²).



Tabela 1. Cultivos agrícolas utilizados em experimento de sistema de plantio direto de cebola nos anos agrícolas de 2019, 2020 e 2021.

Inverno	Primavera	Verão
Aveia-preta (AV)		
Nabo-forageiro (NF)		Mucuna-preta (MP)
AV + NF		
Pousio	Cebola	
AV		Soja
NF		Milheto
AV + NF		Feijão
Pousio		Milho

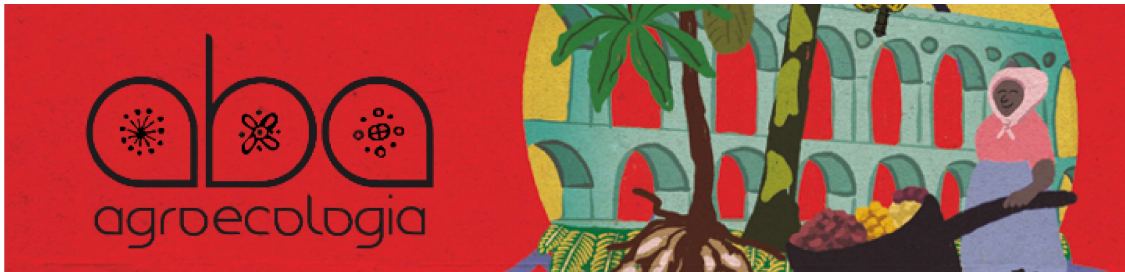
No final do ciclo da cebola, as plantas das cinco linhas centrais foram colhidas e ficaram na superfície do solo por dez dias para a cura. Posteriormente, os bulbos foram classificados em diâmetros transversais (classe 2: $\varnothing > 35 - 50$ mm; classe 3: $\varnothing > 50 - 70$ mm e classe 4: $\varnothing > 70 - 90$ mm). Cada classe teve sua massa aferida (Mg ha^{-1}). O rendimento total foi obtido pela soma de todas as classes e incluiu os bulbos florescidos, podres e menores que 35 mm. O rendimento comercializável foi constituído pela soma das classes 2, 3 e 4.

Os dados foram submetidos ao teste de Bartlett e Shapiro-Wilk para avaliação de homogeneidade de variância e normalidade, respectivamente. O rendimento da classe 4 foi transformado por $(x+1)^{0.5}$. Foi realizada a análise de variância (ANAVA) e as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, com o uso da ferramenta R 4.2.0.

Resultados e Discussão

Em 2020, o rendimento dos bulbos de classe 4 foi maior no tratamento AV/Cebola/MP que produziu $7,5 \text{ Mg ha}^{-1}$ (tabela 2). O pousio no inverno, foi o que menos produziu em relação aos tratamentos com MP no verão, assim como, o pousio no inverno com o cultivo de grãos no verão, que foi inferior aos demais cultivos com grãos. Isso acontece pela deposição dos nutrientes advindos da decomposição da palhada dos cultivos de inverno (OLIVEIRA *et al.*, 2015). Em 2021, os tratamentos com MP no verão foram superiores aos que possuíam grãos, com exceção de AV+NF/Cebola/Feijão. A mucuna-preta e o feijão pertencem à família das Fabaceae, que se associam a bactérias fixadoras de nitrogênio (N) e, posteriormente, são incorporadas no sistema. O N é o elemento que mais limita a formação de bulbos da cebola (FAYAD *et al.*, 2019) com isso, a maior disponibilidade deste nutriente no sistema pode ter beneficiado a produção de bulbos maiores.

Os tratamentos com AV e NF solteiros no inverno e MP no verão, NF/Cebola/Milheto e AV+NF/Cebola/Feijão produziram mais bulbos de classe 3 em 2019 (Tabela 2). Os tratamentos com AV+NF/Cebola/Mucuna e AV/Cebola/Soja apresentaram o menor rendimento de bulbos classe 2 em 2019 (tabela 2). Em 2020, o Pousio/Cebola/Milho

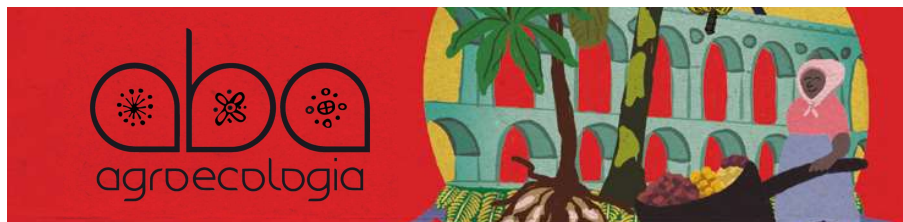


foi o que mais produziu estes bulbos, o que está relacionado à menor deposição de nutrientes nos tratamentos com plantas espontâneas no inverno, em comparação aos que possuem plantas de cobertura (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

O ano de 2020 apresentou a maior produção de bulbos de classe 4 e 3 (tabela 2). As condições climáticas nos meses de desenvolvimento da cebola em Santa Catarina em 2020 foram de alta temperatura e umidade, o que favoreceu o rendimento da olerícola (GIEHL *et al.*, 2021). Em 2021, ocorreu a produção de bulbos menores.

O rendimento total foi inferior nos tratamentos com pousio no inverno em 2019 (tabela 3). Em 2020, AV/Cebola/MP, AV+NF/Cebola/MP e AV/Cebola/Soja foram superiores aos demais tratamentos, enquanto o Pousio/Cebola/Milho foi o que menos produziu. Este comportamento está relacionado à decomposição lenta da AV, que tem maior relação C:N, que proporciona o incremento gradual durante o ciclo da cebola (OLIVEIRA *et al.*, 2017). A safra 2020 teve o maior rendimento total com relação aos demais, com exceção do NF/Cebola/Milheto, que não diferiu entre 2019 e 2020. Produziram-se 25,9; 31,1 e 23,8 Mg ha⁻¹ em 2019, 2020 e 2021, respectivamente, e Souza *et al.* (2021) obtiveram, na mesma área experimental, rendimentos de 11,5 e 20,8 Mg ha⁻¹ em 2009 e 2016, respectivamente. Este comportamento indica incremento no rendimento da cebola ao longo dos anos em SPDH.

O rendimento comercializável variou de 9,7 a 18,4; 23 a 31,7 a 21,2 a 24,1 Mg ha⁻¹ para 2019, 2020 e 2021, respectivamente (Tabela 3). O ano de 2020 apresentou maior rendimento comercializável, com relação aos demais anos, com exceção do NF/Cebola/Milheto que não diferiu entre 2020 e 2021. Em 2019, AV/Cebola/MP, NF/Cebola/MP, NF/Cebola/Milheto e AV+NF/Cebola/Feijão foram superiores às demais sucessões. Em 2020, NF/Cebola/Milheto e o Pousio/Cebola/Milho foram inferiores aos demais tratamentos e em 2021 não houve diferença entre as sucessões.



Conclusões

Houve um incremento no rendimento da cebola conduzida em SPDH ao longo dos anos. Entre 2019 e 2021 foi produzido de 22,6 a 35,1 Mg ha⁻¹. O ano de 2020 apresentou maior rendimento total e comercializável pelas melhores condições climáticas.

Agradecimentos

AGRISUS, CAPES, CNPq, EPAGRI, FAPESC, PGA e PPGRGV.

Referências bibliográficas

- BHULLAR, Gurbir S.; RIAR, Amritbir (ed.). **Long-Term Farming Systems Research**. Academic Press: Cambridge, 2020. 224 p.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed. Brasília: Embrapa Solos, 2018. 355 p.
- EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Produção de cebola em sistema orgânico**. Florianópolis: EPAGRI, 2021. 15 p.
- FAYAD, Jamil. A.; ARL, Vanderlei; COMIN, Jucinei J. *et al.* **Sistema de Plantio Direto de Hortaliças: Método de transição para um novo modo de produção**. São Paulo: Expresso Popular, 2019. 432 p.
- GIEHL, Alexandre L.; JOCHIMS, Felipe; PADRÃO, Glaucia A.; *et al.* **Boletim Agropecuário**: dezembro/2021. Florianópolis: Epagri, 2021. 52 p. (Documentos, n. 349).
- MONEGAT, Claudino. **Plantas de cobertura do solo**: características e manejo em pequenas propriedades. Edição do autor: Chapeco, 1991. 333 p.
- OLIVEIRA, Rodolfo A.; BRUNETTO, Gustavo; LOSS, Arcângelo. *et al.* Cover Crops Effects on Soil Chemical Properties and Onion Yield. **Rev. Bras. Cienc. Solo.**, v. 40, e0150099, 2016.
- OLIVEIRA, Rodolfo A.; COMIN, Jucinei J.; TIECHER, Tales. *et al.* Release of Phosphorus Forms from Cover Crop Residues in Agroecological No-Till Onion Production. **Rev. Bras. Cienc. Solo.**, v. 41, 1:e0160272, 2017.
- SOUZA, Monique; JÚNIOR, Vilmar M.; KURTZ, Claudinei. *et al.* Soil chemical properties and yield of onion crops grown for eight years under no-tillage system with cover crops. **Soil and Tillage Research**, v. 208, 104897, 2021.