



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## **Efeito das plantas de cobertura sobre a emergência de plantas espontâneas ao longo de 7 anos em sistema plantio direto agroecológico**

*Effect of cover crops on emergence of spontaneous plants over 7 years in agroecological no-tillage system*

COMIN, Jucinei José<sup>1</sup>; SOUZA, Monique<sup>2</sup>; FERREIRA, Guilherme Wilbert<sup>3</sup>; MÜLLER; JÚNIOR, Vilmar<sup>4</sup>; VENTURA, Barbara Santos<sup>5</sup>; KURTZ, Claudinei<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Professor Titular, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), j.comin@ufsc.br; <sup>2</sup>Doutoranda em Agroecossistemas, UFSC; <sup>3</sup>Mestrando em Agroecossistemas, UFSC; <sup>4</sup>Doutorando em Engenharia Ambiental, UFSC; <sup>5</sup>Doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais, UFSC; <sup>6</sup>Pesquisador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI).

**Tema Gerador:** Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

### **Resumo**

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do cultivo de espécies de plantas de cobertura sobre a emergência de plantas espontâneas ao longo do ciclo da cebola durante sete anos em SPDH agroecológico de cebola. O experimento foi instalado em 2009, com seis tratamentos (testemunha (vegetação espontânea); aveia-preta; centeio; nabo-forrageiro; nabo-forrageiro + centeio e nabo forrageiro + aveia-preta) e com oito repetições. Em abril de cada ano as espécies de inverno foram semeadas e as avaliações realizadas durante o ciclo da cebola. Os resíduos das plantas de cobertura têm maiores efeitos na supressão das espontâneas no início do ciclo da cebola. As espécies aveia-preta e centeio propiciam a menor incidência de plantas espontâneas no final do ciclo da cebola.

**Palavras-chave:** adubação verde; manejo do solo; *Allium cepa* L.

### **Abstract**

The objective was to evaluate the effect of the cultivation of different cover crop species on the emergence of spontaneous plants during the cycle of the onion during seven years in onion agroecological SPDH. The experiment was installed in 2009, with six treatments (control (spontaneous vegetation); Oat-black; rye; Turnip forage; Forage turnip + rye and forage turnip + black oat) and eight replicates. In April of each year, the winter species were sown and the evaluations carried out during the cycle of the onion. The residues of the cover crops has the greatest effects on the suppression of the spontaneous species at the beginning of the cycle of the onion. Black oat and rye has the lowest incidence of spontaneous plants at the end of the onion cycle.

**Keywords:** green manure; soil management; *Allium cepa* L.

### **Introdução**

O sistema de preparo convencional do solo (SPC) realizado nas principais regiões produtoras de cebola (*Allium cepa* L.) tem causado intensa degradação física e química do solo (LABRIÈRE et al., 2015), o que potencializa o crescimento de plantas espontâneas (ALTIERI et al., 2011). Alternativamente, o sistema de cultivo de cebola e outras hortaliças tem sido realizado em sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH) de



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



bases agroecológicas, em que a mobilização do solo é restrita às linhas de plantio e o uso de plantas de cobertura permite a proteção do solo, além de promover a ciclagem de nutrientes e o controle da incidência de plantas espontâneas (ALTIERI et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2016).

As espécies de plantas de cobertura de inverno mais utilizadas em SPDH, no Sul do Brasil, são as Poaceas aveia-preta (*Avena strigosa* L.) e centeio (*Secale cereale* L.), que podem produzir elevadas quantidades de matéria seca com relação C/N superior a 22, o que favorece a persistência dos seus resíduos sobre a superfície do solo (MARTINS et al., 2014), podendo contribuir para a redução da incidência de plantas espontâneas. Por outro lado, essas espécies possuem uma mineralização mais lenta de nutrientes (OLIVEIRA et al., 2016). Desta forma, o consórcio dessas gramíneas com o nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) pode ser uma alternativa para produzir um resíduo com relação C/N próximo a 13, o que possibilita a mineralização gradual dos nutrientes, contribuindo na produtividade de bulbos (OLIVEIRA et al., 2016), porém, podendo reduzir o tempo de persistência dos resíduos sobre o solo (OLIVEIRA et al., 2016). O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do cultivo das diferentes espécies de plantas de cobertura de inverno, solteiras e consorciadas, sobre a emergência de plantas espontâneas ao longo do ciclo da cebola durante sete anos em sistema plantio direto agroecológico de cebola.

## Metodologia

O trabalho foi conduzido na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), localizada no município de Ituporanga - SC, região do Alto Vale do Itajaí (Latitude 27° 24' 52", Longitude 49° 36' 9" e altitude de 475 m). O clima da região é classificado como Cfa - subtropical úmido, segundo classificação climática de Köppen, com temperatura média anual de 17,6°C e precipitação média anual de 1.400 mm.

O experimento foi instalado no ano de 2009, em um Cambissolo Húmico (Embrapa, 2013) com histórico de vinte anos de cultivo de cebola em SPC. A vegetação espontânea foi dessecada somente em abril de 2009, no momento da instalação do experimento, usando o herbicida glifosato e, em seguida, foi aplicado e incorporado calcário, para elevar o pH em água até 6,0 (CQFS-RS/SC, 2004). Depois não foram mais usados agrotóxicos no experimento. Os tratamentos implantados foram: testemunha com vegetação espontânea (VE); aveia-preta (AV); centeio (CE); nabo-forrageiro (NF); nabo-forrageiro + centeio (NF+CE) e nabo-forrageiro + aveia-preta (NF+AV). No mês de abril de cada ano as espécies de inverno foram semeadas a lanço e as quantidades



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



de sementes foram calculadas com base em Monegat (1991) + 50%. No entanto, em 2010, a aveia-preta dos tratamentos AV e NF + AV foi substituída por cevada (*Hordeum vulgare* L.) (CV) e, em 2011, a aveia-preta voltou a compor os tratamentos, em função da dificuldade em adquirir sementes de cevada. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com oito repetições. Cada unidade experimental possuía 5x5 m, totalizando 25 m<sup>2</sup>.

Em julho de todos os anos, as espécies de inverno foram acamadas usando um rolo-faca. Em seguida, foi aplicado na área 96 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, na forma de fosfato natural de Gafsa e 175 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 125 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> e 100 kg de N ha<sup>-1</sup>, na forma de dejetos de aves, metade no momento do plantio das mudas e o restante 30 dias após. Posteriormente, foram abertos sulcos usando uma máquina de plantio direto e foram transplantadas manualmente as mudas de cebola cultivar Empasc 352 - Bola Precoce (espaçamento de 0,50 m nas entre linhas e 0,10 m entre plantas). Foram realizadas capinas manuais, com o mínimo revolvimento dos resíduos das plantas de cobertura, aos 60 e 90 dias após o transplante das mudas (DAT) de cebola. Esses procedimentos foram repetidos todos os anos. A produção de massa seca (MS) das plantas espontâneas foi determinada em três subparcelas fixas de 0,5 m x 0,5 m, que foram instaladas em cada parcela logo após o acamamento das plantas de cobertura, totalizando 0,75 m<sup>2</sup> de área avaliada. Nos anos de 2009 e 2010, a avaliação foi feita aos 45, 75 e 105 dias após o transplante (DAT) das mudas de cebola, nos anos de 2011 e 2012 aos 90, 120 e 145 DAT e nos anos de 2014 a 2016 aos 60, 80 e 105 DAT. As plantas espontâneas que emergiram dentro das subparcelas foram cortadas rente ao solo e pré-identificadas à campo. As plantas foram secas em estufa com ventilação de ar forçado a 65°C até peso constante e, pesadas para quantificação da MS. Em 2013 não foram realizadas coletas de plantas espontâneas. Os dados de produção de MS das plantas espontâneas foram submetidos a análise de variância e, quando os efeitos foram significativos, as médias foram comparadas pelo teste de separação de médias Tukey a 5% de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

Em geral, em todos os anos, as menores produções de MS de plantas espontâneas ocorreram nas primeiras épocas de avaliação e nos tratamentos com plantas de cobertura (Tabela 1). Isso pode ser atribuído à maior quantidade de MS das plantas de cobertura sobre a superfície do solo, que ao longo do ciclo da cebola vão sofrendo degradação (OLIVEIRA et al., 2016), deixando o solo exposto e favorecendo o crescimento das plantas espontâneas.





NF + AV	0,14 abA	0,12 aA	0,13 aA
	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>100</b>
-----2014-----			
VE	2,13 aA <sup>(1)</sup>	2,28 aA	2,18 bA
AV	0,60 bC	1,65 aB	2,11 bA
CE	1,52 abB	2,08 aA	2,00 bA
NF	0,91 abB	1,97 aA	2,43 bA
NF + CE	0,97 abC	1,90 aB	3,56 aA
NF + AV	1,48 abB	1,02 aB	2,59 abA
-----2015-----			
VE	1,49 aA <sup>(1)</sup>	1,70 aA	1,28 aA
AV	0,81 bA	1,39 aA	1,05 aA
CE	0,78 bA	1,03 aA	0,85 aA
NF	0,83 bA	1,66 aA	1,08 aA
NF + CE	0,61 bA	1,08 aA	0,95 aA
NF + AV	0,72 bA	1,39 aA	0,86 aA
-----2016-----			
VE	1,76 aB <sup>(1)</sup>	1,34 aAB	2,95 aA
AV	0,75 abB	1,00 aB	1,78 abA
CE	0,56 bA	0,78 aA	1,17 bA
NF	0,54 bB	0,87 aB	2,07 abA
NF + CE	0,54 bA	0,72 aA	1,29 abA
NF + AV	0,81 abA	0,99 aA	1,36 abA

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ( $\alpha=0,05$ ). <sup>(2)</sup>Em 2009, aplicou-se o teste Dunn ( $\alpha=0,01$ ), com base na ordenação dos dados (ranks).

Em 2009, a maior produção de MS das plantas espontâneas aos 40 DAT ocorreu no tratamento AV e a menor produção no consórcio NF+CE (Tabela 1). Esta é a fase mais crítica de competição das plantas com a cebola devido à sua baixa área foliar. A menor produção de MS das espontâneas no consórcio pode ser atribuída à barreira física exercida pelos resíduos destas espécies, impedindo a germinação das sementes e o desenvolvimento das plântulas (GOMES JR e CHRISTOFOLETI, 2008).

Em 2010, a maior produção de MS de espontâneas, em todas as épocas de avaliação, foi encontrada na testemunha (VE), quando comparado aos demais tratamentos. Aos 15 DAT, as menores produções de MS foram encontradas nos tratamentos com



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



resíduos de AV e CE (Tabela 1). Em 2012 houve menor produção de MS de plantas espontâneas em todos os tratamentos porque foram realizadas três capinas ao longo do ciclo, o que prejudicou a análise dos dados (Tabela 1).

Em 2014, a menor produção de MS aos 45 DAT foi observada com AV. Aos 100 DAT, os consórcios NF+AV e NF+CE obtiveram maiores produções, quando comparados aos tratamentos com poaceas solteiras. Já em 2015, aos 45 DAT a testemunha apresentou a maior produção de MS. Houve uma redução na produção de MS das plantas espontâneas no ano de 2015 e 2016 quando comparado com 2014, em decorrência das chuvas na região e, também, da persistência da MS das plantas de cobertura de inverno.

A menor incidência de plantas espontâneas no final do ciclo da cebola nos tratamentos contendo resíduos de espécies solteiras de aveia-preta e centeio se deve principalmente à persistência da MS destas gramíneas durante o ciclo da cebola. Oliveira et al. (2016), ao avaliarem a decomposição das plantas de cobertura em SPDH de cebola no mesmo experimento do presente trabalho, observaram que os resíduos de centeio permaneceram em torno de 90 dias ao longo do ciclo da cebola, enquanto a vegetação espontânea permaneceu por apenas 30 dias. Ademais, o efeito alelopático dessas duas espécies pode ter contribuído para a redução da incidência de plantas espontâneas (HAGEMANN et al., 2010). Já o nabo-forrageiro, provavelmente, obteve os mesmos Resultados da aveia-preta e centeio devido ao seu potencial alelopático (ALTIERI et al., 2011).

## **Conclusões**

Os resíduos das plantas de cobertura apresentam os maiores efeitos na supressão das espontâneas nas primeiras épocas de avaliação. Os tratamentos com as espécies aveia-preta e centeio propiciam a menor incidência de plantas espontâneas, principalmente no final do ciclo da cebola. O uso de plantas de cobertura em sistema de plantio agroecológico reduz a incidência de espontâneas ao longo dos anos.

## **Agradecimentos**

A FAPESC pelas bolsas de mestrado e doutorado concedidas a Guilherme Wilbert Ferreira e Monique Souza. A CAPES pelas bolsas de mestrado concedidas a Vilmar Müller Júnior e Barbara Santos Ventura. Ao CNPq pelas bolsas de produtividade em pesquisa concedidas a Jucinei José Comin e Gustavo Brunetto. A Chamada N° 81/2013 – MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA/CNPq e Chamada Universal – MCTI/CNPq N° 14/2014 pelo auxílio financeiro para a condução do projeto.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## Referências Bibliográficas

ALTIERI, M. A.; LANA, M. A.; BITTENCOURT, H. V.; KIELING, A. S.; COMIN, J. J.; LOVATO, P. E. Enhancing Crop Productivity via Weed Suppression in Organic No-Till Cropping Systems in Santa Catarina, Brazil. **Journal of Sustainable Agriculture**, v. 35, p. 1-15, 2011.

GOMES JR, F.G. & CHRISTOFOLETI, P.J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta daninha**. v. 26 n.4, 2008.

HAGEMANN, T. R.; BENIN, G.; LEMES, C.; MARCHESE, J. A.; MARTIN, T. N.; PAGLIOSA, E. S.; BECHE, E. Potencial alelopático de extratos aquosos foliares de aveia sobre azevém e amendoim-bravo. **Bragantia** v.69, n.3, p. 509-518, 2010.

LABRIÈRE, N.; LOCATELLI, B.; LAUMONIER, Y. Soil erosion in the humid tropics: A systematic quantitative review. **Agric. Ecos Environ**, v. 203, p.127-139, 2015. LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006 339p.

MARTINS, R. P.; COMIN, J. J.; GATIBONI, L. C.; SOARES, C. R. F.; COUTO, R. R.; BRUNETTO, G. Mineralização do nitrogênio de plantas de cobertura, solteiras e consorciadas, depositadas sobre um solo com histórico de cultivo de cebola. **Revista Ceres**, v. 61, p. 587-596, 2014. MONEGAT, C. Plantas de cobertura do solo: características e manejo em pequenas propriedades. Chapecó: [Edição do autor], 1991. 336 p.

OLIVEIRA, R. A.; BRUNETTO, G.; LOSS, A.; GATIBONI, L. C.; KURTZ, C.; MULLER, V. M.; LOVATO, P. E.; OLIVEIRA, B. S.; SOUZA, M.; COMIN, J. J. **Decomposição e liberação de nutrientes de plantas de cobertura e seus efeitos em atributos químicos do solo e produtividade da cebola**. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, no prelo, 2016.