

Ricardo Henrique Ribeiro<sup>1</sup>,  
Marcos Renan Besen, Luís  
Vinicius Figueroa, Tatiana  
Bogo, Eduardo Brancaloni,  
Sabrina Carvalho Ronsani,  
Claudia Aparecida Guginski-  
Piva, Jonatas Thiago Piva

**EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA  
NA COBERTURA DO SOLO E PRODUÇÃO  
DE FITOMASSA DE ESPÉCIES DE  
INVERNO**

**RESUMO:** A utilização de plantas de cobertura é uma prática conservacionista do solo. O objetivo desse trabalho foi avaliar a produção de fitomassa de culturas de inverno solteiras e em consórcio, com fornecimento de nitrogênio mineral em sistema plantio direto. O experimento foi conduzido nos anos 2013 e 2014, na área experimental da UFSC, Curitibanos, SC. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Na parcela principal os tratamentos foram as diferentes plantas: aveia preta, nabo, canola e o consórcio das três. Nas subparcelas foi avaliada a aplicação de 100 kg de N ha<sup>-1</sup> e sem adubação nitrogenada. Foi avaliada a produção de massa seca (MS) nos dois anos e a taxa de cobertura do solo no ano de 2014. A produção de MS em 2013 apresentou interação entre os tratamentos, sendo que com aplicação de N a aveia gerou a maior produção de MS (6121,4 kg ha<sup>-1</sup>), enquanto o consórcio, canola e nabo apresentaram 4493, 3555, 3296 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Na ausência de N não houve diferenças significativas entre os tratamentos, com produção média de 763 kg ha<sup>-1</sup>. Em 2014 o comportamento foi semelhante, onde obteve-se as maiores produções com a aplicação de N, independente da planta, sendo que o nabo apresentou a maior produção (3.675,7 kg ha<sup>-1</sup>). O nitrogênio é fundamental para aumentar a produção de fitomassa das plantas de cobertura.

Data de submissão: 26/07/2016

Data de aceite: 26/09/2016

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, (49) 991723991, CEP: 80.035-050, email: [kico\\_ribeiro@hotmail.com](mailto:kico_ribeiro@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, email: [marcos.besen@hotmail.com](mailto:marcos.besen@hotmail.com)

<sup>3</sup> Aluno de Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, campus Curitibanos, email: [vinifigueroa1@yahoo.com.br](mailto:vinifigueroa1@yahoo.com.br)

<sup>4</sup> Eng. Agrônoma pela Universidade Federal de Santa Catarina, campus Curitibanos, email: [bogo.tati@gmail.com](mailto:bogo.tati@gmail.com)

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo pela Universidade Federal de Santa Catarina, campus Curitibanos

<sup>6</sup> Eng. Agrônoma pela Universidade Federal de Santa Catarina, campus Curitibanos, email: [sabrinaronsani@gmail.com](mailto:sabrinaronsani@gmail.com)

<sup>7</sup> Professora Doutora do Curso de agronomia da UNOESC, Campus aproximado de Campos Novos, email: [claudia.piva@unoesc.edu.br](mailto:claudia.piva@unoesc.edu.br)

**PALAVRAS CHAVE:** resíduos culturais; consórcio; mineralização.

EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION IN SOIL COVERAGE AND WINTER SPECIES BIOMASS

**SUMMARY:** The use of cover crops is a conservation practice ground. The aim of this study was to evaluate the biomass production of single winter crops and in consortium with supply of mineral nitrogen in no-till system. The experiment was conducted in the years 2013 and 2014 in the experimental area of UFSC, Curitiba, SC. The experimental design was randomized blocks with split plots and four replications. In the main plot treatments were the different plants: oats, turnips, canola and the consortium of the three. Subplots evaluated the application of 100 kg N ha<sup>-1</sup> and nitrogen fertilization. dry matter (DM) production was evaluated in two years and the soil cover rate in the year 2014. The production of MS in 2013 showed interaction between treatments, and with application of N oats generated the largest production DM (6121.4 kg ha<sup>-1</sup>), while the consortium, canola and turnip had 4493, 3555, 3296 kg ha<sup>-1</sup>, respectively. In the absence of N there were no significant differences between treatments, with average production of 763 kg ha<sup>-1</sup>. In 2014 the behavior was similar, where we obtained the highest yields with the application of N, independent of the plant, and the turnip had the highest production (3675.7 kg ha<sup>-1</sup>). Nitrogen is essential to increase the biomass production of cover crops.

**KEYWORDS:** crop residue; consortium; mineralization.

## INTRODUÇÃO

Um dos fatores primordiais para o êxito do sistema plantio direto está relacionado à definição de espécies com elevada produção de fitomassa, visando proporcionar uma eficiente cobertura de solo (ARAÚJO *et al.*, 2015). Dessa maneira, o uso de plantas de cobertura em sistemas de rotação ou mesmo sucessão deve ser preconizado, visto que tal prática contribui efetivamente para a consolidação da agricultura conservacionista.

O uso de espécies vegetais destinadas a cobertura do solo pode ser compreendido como uma técnica que proporciona melhorias na qualidade ambiental, minimizando problemas do monocultivo (SODRÉ FILHO *et al.*, 2004). Em suma, é válido enfatizar que o manejo das plantas de cobertura, deve ser compreendido como o procedimento através do qual o desenvolvimento delas é interrompido, preferencialmente na ocasião da floração e seus resíduos conseqüentemente irão fazer parte da camada sobre a superfície do solo (ALVARENGA *et al.*, 2001). Outro aspecto relacionado ao manejo e, importante do ponto de vista prático, se refere à agilidade com que as espécies cultivadas se desenvolvem e isso implica diretamente na proteção do solo.

O cultivo de plantas de cobertura e/ou adubos verdes possibilita a reciclagem de nutrientes, além de auxiliar na manutenção e melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo (GIACOMINI *et al.*, 2003; SURDI *et al.*, 2011). A cobertura do solo é fator determinante para evitar o selamento na camada superficial do solo ocasionado pelo impacto das gotas de chuva, sendo capaz também de otimizar a infiltração de água no solo (AGOSTINETTO *et al.*, 2000), consequentemente reduz o risco de erosão (SURDI *et al.*, 2011).

Nos atuais sistemas agrícolas da região Sul do Brasil, as plantas de cobertura cultivadas durante a estação fria do ano apresentam elevado potencial de produção de palha, com efeito na cobertura do solo durante o verão (BALBINOT JUNIOR *et al.*, 2007). A aveia preta destaca-se como a espécie mais utilizada para a cobertura do solo na região Sul do Brasil. De acordo com Silva (2007), essa gramínea apresenta consideráveis vantagens, tais como facilidade de aquisição de sementes e de implantação, rusticidade e uma rápida formação de cobertura do solo. Por sua vez, o uso de plantas de cobertura de outras famílias, como as leguminosas apresenta potencial de produção de biomassa aliada a sua capacidade de fornecer nitrogênio à cultura sucessora (MATHEIS *et al.*, 2006).

O uso de consórcios de espécies vegetais cultivadas durante a entressafra é uma alternativa que vem ganhando espaço no contexto da agricultura conservacionista, porem carece de informações mais concisas. Segundo Surdi *et al.* (2011) o consórcio de gramíneas e leguminosas com potencial de elevada produção de matéria seca apresenta o benefício de conciliar a proteção com a adubação do solo.

Em estudo realizado por Giacomini *et al.* (2003) o consórcio de aveia preta + ervilhaca, proporcionou produção de matéria seca (MS) equivalente àquela da aveia isolada, porem superior ao resultado da ervilhaca solteira. Já Ceretta *et al.* (2002), observaram que o cultivo da ervilhaca consorciada com aveia preta não gerou incrementos em produção de MS quando comparado aos cultivos solteiros. Contudo, segundo esses autores o consórcio possibilitou o aumento do aporte de nitrogênio ao solo.

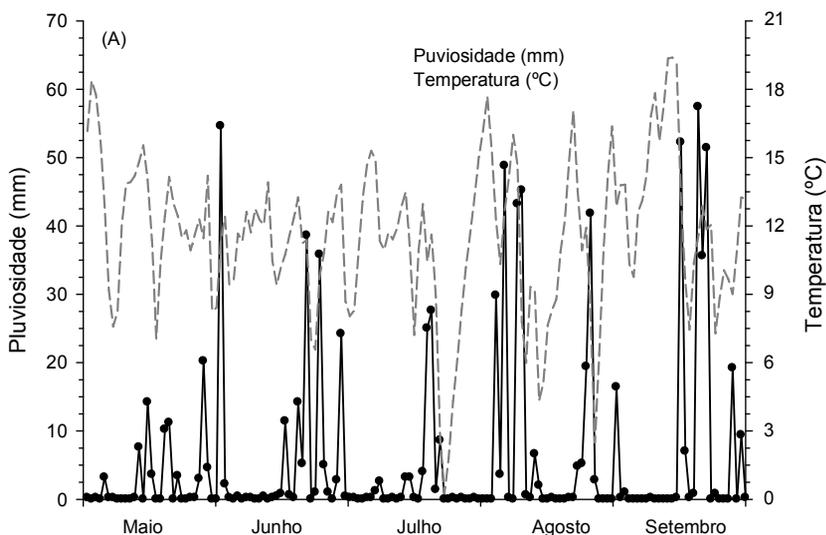
Evidencia-se que há uma carência em relação às informações do consórcio entre gramíneas e outras espécies, como as brassicas, tais como o nabo forrageiro e a canola, a qual vem despertando cada vez mais interesse por produtores na região Sul do Brasil, sendo que segundo a Conab (2016), estima-se que a área cultivada com canola em 2016 no Sul do Brasil supere 42 mil ha. Torna-se válido ressaltar que os benefícios obtidos através do uso de plantas de cobertura,

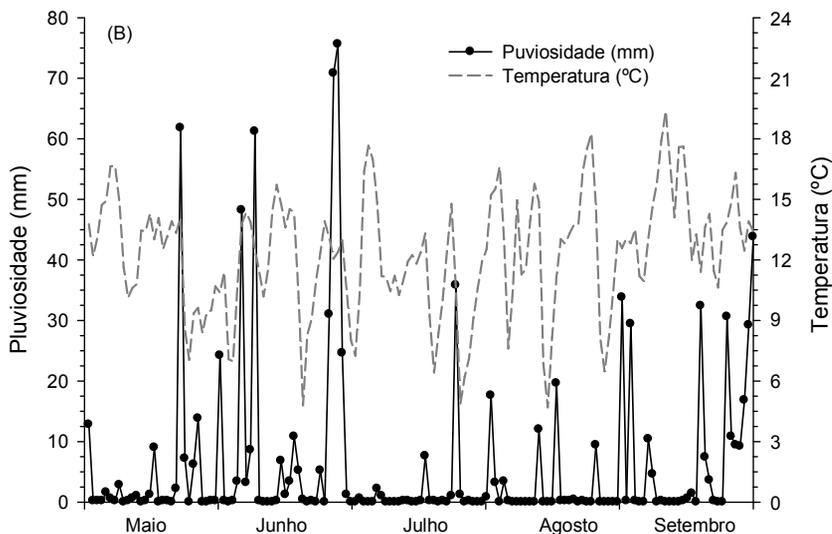
independente da família a qual pertençam, poderão ser otimizados com o fornecimento de nutrientes via adubação orgânica ou mineral.

Com base nesses pressupostos o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de fitomassa de culturas de inverno solteiras e em consorcio, com fornecimento de N mineral em sistema plantio direto.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos anos agrícolas 2013 e 2014, na área experimental da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Curitibanos, SC. A área está localizada na latitude 27° 16' 26,55" Sul, longitude de 50° 30' 14,41" Oeste, e altitude de 1000 metros. O clima é classificado como Cfb temperado com temperatura média entre 15°C e 25°C, apresentando uma precipitação média anual de 1500 mm (PANDOLFO *et al.*, 2002). A temperatura e pluviosidade durante a condução do experimento encontram-se na figura 1. O solo é classificado como Cambissolo Háplico de textura argilosa (550 g kg<sup>-1</sup> de argila) (EMBRAPA, 2006), apresentando os seguintes atributos químicos, na camada de 0-20 cm, antes do início do experimento: MO 36,19 gdm<sup>-3</sup>; P disponível 10,70 mgdm<sup>-3</sup>; K disponível 0,10 cmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>; pH em CaCl<sub>2</sub> 6,00.





**Figura 1** Temperatura (°C) e pluviosidade (mm), durante o período de condução do experimento em 2013 (A) e 2014 (B). Curitiba- SC, 2016.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com parcelas subdivididas em quatro repetições. No ano de 2013 o experimento foi implantado em 07 de junho e em 2014 a semeadura foi realizada em 29 de maio. As plantas de cobertura utilizadas foram a aveia (*Avena strigosa Schreb*) cultivar EMBRAPA 139, nabo (*Raphanus sativus L.*), canola (*Brassica napus L.*), híbrido hyola 61 e o consórcio das respectivas culturas em uma densidade de sementes para a aveia de  $100 \text{ kg ha}^{-1}$ , nabo  $6 \text{ kg ha}^{-1}$  e canola  $3 \text{ kg ha}^{-1}$ . As parcelas principais de  $36\text{m}^2$ , foram compostas pelas plantas de cobertura e as subparcelas foram compostas pela aplicação ou não de nitrogênio em cobertura, após a germinação. A emergência ocorreu em 26 de junho de 2013 e em 17 de junho de 2014. A dose de nitrogênio aplicada correspondeu a  $100 \text{ kg ha}^{-1}$ , usando como fonte a ureia (45% de N). A aplicação foi realizada em duas etapas, sendo  $30 \text{ kg ha}^{-1}$  em emergência e os demais  $70 \text{ Kg ha}^{-1}$  15 dias após a emergência (DAE).

Anteriormente a semeadura das plantas de cobertura a área foi dessecada com o herbicida contendo o princípio ativo glyphosate a uma dose correspondente a  $3,5 \text{ L ha}^{-1}$ . Durante o desenvolvimento das plantas foi necessário realizar capinas manuais a fim de controlar espécies daninhas típicas da região.

A produção de matéria seca (MS) das plantas foi realizada quando as mesmas atingiram o estágio de pleno florescimento. Com o auxílio de um quadrado 0,25 m<sup>2</sup>, foi cortado em cada parcela, rente ao solo, amostras das plantas as quais foram secas em estufa a 60°C, em seguida pesadas em balança digital para determinação da produção de MS, e o valor obtido extrapolado para kg por hectare.

No ano de 2014 foi também avaliado a taxa de cobertura do solo pelas espécies, realizadas aos 15, 30, 45, 60 e 75 DAE (dias após a emergência). Para essa avaliação fez-se uso de um quadro quadriculado de 36 pontos. A realização da avaliação da taxa de cobertura foi realizada somente em 2014 devido ao objetivo inicial do experimento ser diferente.

Os dados das variáveis analisadas foram submetidos à análise da variância, pelo teste F, para verificar a diferença entre os tratamentos. Para comparação entre as médias dos tratamentos, foi utilizado o teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de fitomassa apresentou interação entre os fatores plantas de cobertura e com ou sem N, em ambas as safras agrícolas, bem como para a taxa de cobertura no ano de 2014. Diferenças significativas para aplicação de nitrogênio não foram observadas para a taxa de cobertura (Tabela 1).

**Tabela 1** Análise de variância referente à produção de massa seca (MS), nos anos agrícolas de 2013 e 2014, e taxa de cobertura (TC) do solo no ano de 2014.

FV	GL	Quadrados Médios		
		MS 2013	MS 2014	TC 2014
Planta	3	3699536, 5**	1727999,3**	1089,9**
Nitrogênio	1	103852151,4**	20627464,5**	5,6 <sup>ns</sup>
Planta* Nitrogênio	3	2877673,3**	570946,9**	34,0*
Erro	21	312472,7	100648,7	9,3
Média Geral		2.565,4	2.058,2	16,5
CV (%)		21,8	15,4	18,5

\* significativo a 5% e \*\* significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F; ns= Não significativo.

Para produção de massa seca em 2013 no tratamento sem aplicação de N, não foram observadas diferenças significativas entre as plantas de cobertura, apresentando uma média de 763,9 kg de MS ha<sup>-1</sup>, sendo significativamente inferiores ao tratamento com 100 kg de N ha<sup>-1</sup> (Tabela 2).

No tratamento com aplicação de N a aveia resultou na maior produção de MS (6.121,4 kg ha<sup>-1</sup>), sendo superior aos demais tratamentos. A quantidade de MS produzida pelo consórcio (4.493,65 kg ha<sup>-1</sup>), foi semelhante à produção de MS da canola (3.555,8 kg ha<sup>-1</sup>) e superior à produção do nabo (3.296,8 kg ha<sup>-1</sup>), que por sua vez foi semelhante à canola (Tabela 2). Esses resultados corroboram com Camargo *et al.* (2011), os quais avaliando diferentes espécies vegetais com aptidão ao uso como plantas de cobertura verificaram que a aveia preta foi mais eficiente em produzir fitomassa, diferindo significativamente em relação a aveia branca, nabo forrageiro e a *Brachiaria decumbes*.

Em relação a influência da aplicação de N, na produção de MS das culturas, em 2014 o resultado encontrado foi semelhante a 2013, onde independentemente da cultura utilizada a aplicação de N resultou significativamente nas maiores produções de MS (Tabela 3). É válido ressaltar que, a aplicação de N no presente estudo aumentou de forma expressiva a produção de matéria seca da parte aérea, sobre tudo em 2013, onde incrementos de 604, 330, 440 e 457% foram observados para aveia, nabo, canola e consórcio, respectivamente (Tabela 2). Isso condiz com a possibilidade de se fazer uso do N, como estratégia para reparar eventuais empecilhos que possam dificultar o desenvolvimento das plantas. Nessa situação é possível citar as dificuldades relacionadas a emergência oriundas de períodos de estiagem, e também quando houver a previsão de invernos rigorosos e sujeitos a geadas, típicos das condições em que esse estudo foi realizado.

**Tabela 2** Produção de massa seca (kg de MS ha<sup>-1</sup>) de plantas de cobertura para o ano agrícola de 2013.

Planta de Cobertura	Nitrogênio	
	0 kg ha <sup>-1</sup>	100 kg ha <sup>-1</sup>
Aveia	868,70 aB	6.121,40 aA
Nabo	767,10 aB	3.296,80 cA
Canola	613,10 aB	3.555,80 bcA
Consórcio	806,80 aB	4.493,65 bA

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na linha e minúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Em trabalho conduzido por Ziech *et al.* (2015), em Dois Vizinhos – PR, em ano de distribuição hídrica adequada, encontraram superioridade de 56,7% da produção de MS da aveia em relação a produção de MS do nabo, resultado semelhante ao encontrado no presente estudo, no qual essa diferença foi de 53,8%. Além disso, os mesmos autores avaliando o consórcio entre aveia, ervilhaca e nabo, encontram maior produção de MS que o cultivo do nabo solteiro, corroborando com o encontrado neste trabalho.

Os resultados demonstram os benefícios potenciais a serem explorados pelo uso de consórcios, em relação ao cultivo solteiro de determinadas espécies. Tal prática possibilita que as diferenças nos sistemas radiculares e a conseqüente exploração de diferentes profundidades pelas espécies empregadas durante o cultivo, proporcione a movimentação dos nutrientes através do perfil do solo, reciclando-os. Isso aliado a maximização do uso de N, o qual poderá refletir no desempenho agrônômico da cultura cultivada em sucessão.

No ano de 2014 observaram-se incrementos de 49, 172, 269 e 92%, para aveia, nabo, canola e consórcio, respectivamente ao aplicar N (Tabela 3). O menor incremento na produção de MS, em relação à 2013, pode ser explicado pelas condições climáticas, onde ocorreu excesso de chuvas durante o período de emergência, e déficit hídrico durante todo o mês de julho, prejudicando assim o desenvolvimento das culturas (Figura 1 B). Nesse caso a aveia teve a menor produção de MS, em comparação às demais culturas, ao aplicar N, isso pode ser explicado pelos efeitos de estiagem, pois com sistema radicular menos profundo que as crucíferas, a aveia é mais suscetível ao estresse hídrico. Resultado esse que corrobora com o encontrado por Doneda *et al.* (2012), ao avaliar a produção de MS de diferentes culturas, o nabo e a ervilha forrageira apresentaram maior MS do que a aveia e o centeio, em condições de estiagem.

**Tabela 3** Produção de matéria seca (kg de MS ha<sup>-1</sup>) de plantas de cobertura e do consórcio entre elas para o ano de 2014.

Planta de Cobertura	Nitrogênio	
	0 kg ha <sup>-1</sup>	100 kg ha <sup>-1</sup>
Aveia	1.535,15 aB	2.295,40 bcA
Nabo	1.349,20 aB	3.675,70 aA
Canola	604,30 bB	2.232,00 cA
Consórcio	1.532,65 aB	2.941,20 bA

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na linha e minúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Os resultados demonstram a importância da adubação visando o incremento na produção de matéria seca. Esse maior aporte de material orgânico proporciona inúmeros efeitos positivos ao sistema agrícola, além de ser essencial para a sustentabilidade do sistema plantio direto. Em trabalho realizado por Steiner *et al.* (2009), com aveia preta a medida que se aumentou a dose de N, obteve-se um acréscimo de 36,5 kg ha<sup>-1</sup> de MS para cada kg ha<sup>-1</sup> de N aplicado.

Já para a taxa de cobertura do solo, o resultado variou em função da espécie utilizada e do fornecimento de N. Aos 15 DAE sem o fornecimento de N o nabo apresentou a maior taxa de cobertura. Esse resultado vai ao encontro do que citado por Balbinot Junior *et al.* (2004), os quais relatam ser elevada a cobertura do solo proporcionada pelo nabo, desde o início do ciclo de desenvolvimento.

Aos 30 DAE independente do fornecimento ou ausência de N, a eficiência dos cultivos solteiros em cobrir o solo foi semelhante, apresentando-se da seguinte maneira: Canola < Aveia < Nabo (Tabela 4). Segundo Fav ersani *et al.* (2014), os resultados eficientes em termos de cobertura do solo proporcionados pelo nabo estão relacionados aos seus aspectos morfológicos, à exemplo das folhas grandes aliada ao elevado porte dessas plantas. O comportamento semelhante entre o nabo e o consórcio, e significativamente superior aos demais cultivos solteiros nessa época de avaliação, sugere que a eficiência em cobrir o solo resultante do consórcio tenha sido influenciada positivamente pela presença do nabo.

**Tabela 4** Taxa de cobertura do solo aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após emergência das plantas, em função de diferentes plantas de cobertura e o consórcio entre eles, combinados com aplicação de 100 kg de N ha<sup>-1</sup> e sem nitrogênio, no ano de 2014.

Planta de Cobertura	Taxa de Cobertura (%)					
	15 DAE		30 DAE		45 DAE	
	0 kg de N ha <sup>-1</sup>	100 kg de N ha <sup>-1</sup>	0 kg de N ha <sup>-1</sup>	100 kg de N ha <sup>-1</sup>	0 kg de N ha <sup>-1</sup>	100 kg de N ha <sup>-1</sup>
Aveia	18,5 bA	14,9 bA	25,9 bA	33,6 bA	30,3 bB	39,8 bA
Nabo	28,6 aA	24,2 aA	40,6 aA	54,8 aA	45,8 aB	59,0 aA
Canola	0,0 cA	0,0 cA	8,3 cA	16,4 cA	12,5 cB	22,1 cA
Consórcio	20,4 bB	25,0 aA	47,7 aB	60,1 aA	53,5 aB	64,7 aA

Continuação...

Planta de Cobertura	Taxa de Cobertura (%)			
	60 DAE		75 DAE	
	0 kg de N ha <sup>-1</sup>	100 kg de N ha <sup>-1</sup>	0 kg de N ha <sup>-1</sup>	100 kg de N ha <sup>-1</sup>
Aveia	70,1 aB	88,3 aA	72,9 aB	92,4 aA
Nabo	46,3 bB	83,3 aA	51,6 bB	91,0 aA
Canola	13,9 cB	44,9 bA	15,8 cB	51,8 bA
Consórcio	77,8 aB	91,2 aA	81,2 aB	93,1 aA

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na linha e minúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5%, para cada época de avaliação.

Verifica-se baixa eficiência da canola em cobrir o solo. Esse resultado está relacionado à baixa germinação e conseqüentemente baixo stand inicial e final dessas plantas. Presume-se que o excesso de chuvas ocorrido logo após semeadura (Figura 1 B), influenciou a germinação e o desenvolvimento inicial das espécies estudadas, principalmente da canola, pois segundo Tomm *et al.* (2009) os solos destinados ao cultivo dessa cultura devem ser bem drenados, aliado a isso o uso de semente de canola de baixo vigor resultará em falhas no estabelecimento da lavoura em condições adversas. Sendo que na última avaliação realizada e com fornecimento de N, a cobertura do solo proporcionada por essa cultura foi de apenas 51%.

De modo geral, é notável o efeito da adubação nitrogenada visando tornar mais rápida a cobertura do solo, o que conseqüentemente condiz com a eficiência das plantas em proteger o solo. Aos 75 DAE, que corresponde a última avaliação o fornecimento de N resultou em um aumento na taxa de cobertura de 21% e 44% para a aveia e nabo,

respectivamente, em relação ao não fornecimento de N. Fato que demonstra a importância da adubação nitrogenada em plantas de cobertura, visando agilidade na cobertura do solo e maior produção de matéria seca da parte aérea.

O consórcio apresenta-se como uma boa opção para o sistema de rotação de culturas. Conforme citado por Silva *et al.* (2007), na cultura da soja, e Nicolosso *et al.* (2008), na cultura do milho, incrementos na produtividade de grãos, destas culturas, foram observados quando foram cultivadas em sucessão ao consórcio entre aveia e nabo. Os autores atribuem esse incremento em produtividade devido a maior produção de fitomassa pelo consórcio, além da disponibilidade de N proporcionada pelo nabo, devido a sua capacidade de extrair N das camadas mais profundas do solo.

## CONCLUSÃO

Os melhores resultados de produção de fitomassa foram observados para a aveia no primeiro ano e nabo no segundo.

A adubação nitrogenada foi essencial para aumentar a produção de fitomassa das plantas de cobertura, nas condições de clima e solo do planalto Catarinense.

O consórcio de plantas de cobertura possibilita eficiência na cobertura do solo e satisfatória produção de fitomassa.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L. S.; CUNHA, P. C. R.; SILVEIRA, P. M.; NETTO, M. S.; OLIVEIRA, F. C. Potencial de cobertura do solo e supressão de tiririca (*Cyperus rotundus*) por resíduos culturais de plantas de cobertura. *Revista Ceres*, Viçosa, v.62, n. 5, 2015.
- AGOSTINETTO, D.; FERREIRA, F. B.; STOCH, G. FERNANDES, F.; PINTO, J.O. Adaptação de espécies utilizadas para cobertura de solo no Sul do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrociência*, Porto Alegre, v.6, n. 1, p. 47-52, 2000.
- ALVARENGA, R. C.; LARA CABEZAS, W. A.; CRUZ, J. C.; SANTANA, D. P. Plantas de cobertura do solo para sistema plantio direto. *Plantio Direto (Informe Agropecuário)*, Belo Horizonte, v.22, n. 208, p. 25-36, 2001.
- BALBINOT JR., A. A.; BACKES, R.L.; TÔRRES, A. N. L. Desempenho de

plantas invernais na produção de massa e cobertura do solo sob cultivos isolado e em consórcios. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.3, n. 1, p.38-42, 2004.

BALBINOT JR., A. A.; MORAES, A. BACKES, R.L. Efeito de coberturas de Inverno e sua época de manejo sobre a Infestação de Plantas Daninhas na Cultura de Milho. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 25, n. 3. p. 473-480, 2007.

CERETTA, C. A.; BASSO, C. J.; HERBES, M. G.; POLETTO, N. SILVEIRA, M. J. Produção e decomposição de fitomassa de plantas invernais de cobertura de solo e milho, sob diferentes manejos da adubação nitrogenada. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, n. 1. p.49-54. 2002.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra brasileira. v.3, Safra 2015/16, n.8, maio 2016.

DONEDA, A.; AITA, C.; GIACOMINI, S.J.; MIOLA, E.C.C.; GIACOMINI, D.A.; SCHIRMANN, J.; GONZATTO. Fitomassa e decomposição de resíduos de plantas de cobertura puras e consorciadas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 36, n. 6. p. 1714-1723. 2012.

GIACOMINI, S. J.; AITA, C.; VENDRUSCOLO, E. R. O.; CUBILLA, M.; NICOLOSO, R. S.;

FRIES, M. R. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 27, p. 325-334, 2003.

FAVERSANI, J. C.; CASSOL, L. C.; PIVA, J. T.; MINATO, E. A.; ROCHA, K. F. Taxa de cobertura do solo com plantas submetidas a diferentes sistemas de preparo. *Synergismus Scyentifica*. Pato Branco, v. 9, n. 1, 2014.

NICOLOSO, R. da S.; AMADO, T.J.C; SCHENEIDER, S.; LANZANOVA, M.E.; GIRARDELLO, V.C.; BRAGAGNOLO, J. Eficiência da escarificação mecânica e biológica na melhoria dos atributos físicos de um latossolo muito argiloso e no incremento do rendimento de soja. *Revista Brasileira de Ciência Solo*, V.32, N.4, P. 1723-1734, 2008.

MATHEIS, H.A.S.M.; AZEVEDO, F.A.; VICTÓRIA FILHO, R. Adubação verde no manejo de plantas daninhas na cultura de citros. *Revista Laranja*, Cordeiroópolis, v.27, n. 1, p.101 110, 2006.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAM, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOME, V.M.R.; VALCI, F.V. *Atlas climático do Estado de Santa Catarina* (CD-Rom). Florianópolis: Epagri-Ciram; 2002.

STEINER, F.; FEY, R.; ZOZ, T.; COSTA L. Produção de biomassa e relação c/n da aveia preta submetida a fontes e doses de nitrogênio. *Global Science and Technology*, v. 2, n. 3, p.29 - 37, 2009.

SILVA, A. A.; SILVA, P. R. F.; SUHRE, E. ARGENTA, G.; STRIEDER, M. E.; RAMBO, L. Sistemas de coberturas de solo no inverno e seus efeitos sobre o rendimento de grãos do milho em sucessão. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 928-935, 2007.

SODRÉ FILHO, J.; CARDOSO, A. N.; CARMONA, R.; CARVALHO, A. M. Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na Região do Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 39, n.4, p. 327-334, 2004.

SURDI, R. Z.; CAMPOS, R. V. M.; NÓBREGAS, L. H. P. Plantas de Cobertura e/ou Adubos Verdes. *Revista Varia Scientia Agrárias*, Cascavel, v. 2, n. 2, p.165-175. 2011.

TOMM, G. O.; WIETHÖLTHNER, S.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P. *Tecnologia para a Produção de Canola no Rio Grande do Sul*. 1ª ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 88p.

ZIECH, A. R. D.; CONCEIÇÃO, P. C.; LUCHESE, A. V.; BALIN, N. M.; CANDIOTTO, G.; GARMUS, T. G. Proteção do solo por plantas de cobertura de ciclo hibernal na região Sul do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 50, n. 5, p. 374-382, 2015.