

Influência do cultivo de adubos verdes na dinâmica populacional da mesofauna edáfica em área manejada sob plantio direto

Influence of cover crops cultivation on soil mesofauna population dynamics in managed area under no-tillage system

GRIESANG, Fabiano¹; LOPES-SILVA, Vagner²; WILDNER, Leandro do Prado³; SORDI, Rafael⁴

¹Eng. Agrônomo, Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal - SP, fgriesang@hotmail.com, ²Eng. Agrônomo, MSc em Ciência do Solo, Professor da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ) e estudante do Programa de Doutorado em Agroecologia pela Universidade de Antioquia (UdeA), vagnerlopes@unochapeco.edu.br; Eng. Agrônomo, MSc em Agronomia/Biodinâmica e Produtividade do solo; pesquisador do Centro de Pesquisa para a Agricultura Familiar - Epagri/Cepaf, Caixa Postal 791, CEP 89.801-970, Chapecó-SC; lpwild@epagri.sc.gov.br, ⁴Eng. Agrônomo pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ), Caixa Postal 1141, CEP 89809-000, Chapecó-SC, rsordi@unochapeco.edu.br

RESUMO: No presente estudo objetivou-se avaliar a população de ácaros e colêmbolos presentes em áreas cultivadas com diferentes adubos verdes de inverno. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, avaliando-se seis tratamentos com seis repetições. Aos 141, 155 e 178 dias após a semeadura foram coletadas amostras de solo e a extração realizada através do método Berlese-Tullgreen. Os tratamentos "A. strigosa + V. villosa + R. Sativus", "R. Sativus" e "A. Strigosa" superaram os 4,2 Mg MS ha⁻¹ de acúmulo de fitomassa. O número de organismos variou significativamente entre os tratamentos analisados, sendo que na primeira coleta o tratamento "R. Sativus" apresentou o maior número de indivíduos dos grupos Acari (45433) e Collembola (18801), na segunda coleta o tratamento "A. strigosa + V. villosa" apresentou 17973 indivíduos para o grupo Acari e 11820 para o grupo Collembola e para a terceira coleta o tratamento "A. strigosa + V. villosa" apresentou para o grupo Acari 20605 indivíduos e para o grupo Collembola não houve diferença entre os tratamentos. As populações dos grupos Acari e Collembola foram influenciadas pelo tipo de fitomassa existente na superfície do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação verde; Berlese-Tullgreen; biota do solo; plantas de cobertura do solo; propriedades biológicas do solo.

ABSTRACT: This study aimed to assess the population of Acari and Collembola present in cultivated areas with different winter cover. The experimental design was randomized blocks evaluating six treatments, with six replications. After 141, 155 and 178 days after sowing, soil samples were collected and the extraction of mesofauna was performed by the Berlese-Tullgreen method. Treatments "A. strigosa + V. villosa + R. sativus", "R. Sativa" and "A. Strigosa" exceeded 4.2 Mg dry matter ha⁻¹ phytomass accumulation. The number of organisms varied significantly between treatments analyzed which at the first assessment the treatment "R. Sativus" had the highest number of individuals of Acari groups (45433) and Collembola (18801), at the second assessment the treatment "A. strigosa + V. villosa" with 17973 for the Acari group and 11820 for group Collembola individuals and the third the treatment "A. strigosa + V. villosa" presented for the Acari group 20605 individuals and 11820 for the Collembola group which it was observed no difference between treatments. Acari and Collembola populations are influenced by the type of existing phytomass on the soil surface.

KEYWORDS: Berlese-Tullgreen; green manuring; soil biological properties; soil biota; soil cover crops.

Introdução

A fauna do solo é responsável pela fragmentação dos resíduos da cobertura vegetal e por melhorias de aspectos da qualidade do solo (QS), além de auxiliar no processo de decomposição e ciclagem de nutrientes, este potencial de fragmentação depende de aspectos biológicos e climáticos (LAVELLE, 1996). Portanto, ácaros e colêmbolos compreendem os principais grupos de organismos da mesofauna do solo. Desta forma, assumem papel importante na decomposição da matéria orgânica do solo, atuando como decompositores secundários na fragmentação de resíduos orgânicos, aumentando a área superficial destes resíduos e facilitando a ação de outros grupos de micro organismos decompositores (OLIVEIRA, 1999; BARRETA et al., 2002).

Os ácaros correspondem ao mais populoso grupo de indivíduos que compõem a mesofauna do solo, representando 78% dos indivíduos em áreas de matas e mais de 84% em áreas de pastagens (TEIXEIRA e SCHUBART, 1988). Para Barretta et al. (2008), os colêmbolos possuem elevada importância no solo, no que se refere à decomposição de resíduos orgânicos, fragmentando-os, além de atuar no controle de populações microbianas. Segundo Merlim et al. (2005), os ácaros e colêmbolos apresentam grande potencial de uso como indicadores de alterações no solo, apresentando rápido declínio populacional sob qualquer alteração do solo, permitindo a detecção de áreas degradadas. Além disso, estes dois grupos indicam mudanças conforme o tipo de manejo, estrutura florística e tipos de espécies vegetais, através da estrutura da comunidade e na sua abundância, indicando desta maneira a qualidade biológica do solo (BARETTA, 2002; RIEFF, 2014).

Portanto, neste estudo objetivou-se relacionar diferentes tipos de fitomassa acumulada com a biota do solo, verificar se as populações de ácaros e colêmbolos presentes são influenciadas pelo tipo e quantidade da massa vegetal e se o estágio de decomposição dos resíduos vegetais exercem alguma influência sobre as populações destes organismos.

Material e Métodos

Local do experimento - o experimento foi implantado na safra agrícola 2012/2013, em propriedade agrícola localizada no município de Guatambu – SC, situada na região Oeste do Estado de Santa Catarina, nas coordenadas geográficas 27°07'18"S e 52°44'00"W.

O clima da região é do tipo Cfa, segundo classificação de Köppen, ou seja, mesotérmico úmido

com verões quentes e invernos frios, ocorrendo geadas com bastante frequência, sem estação de seca definida e com concentração das chuvas no verão (SANTA CATARINA, 1991).

O solo da área utilizada para o experimento foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO distroférico (EMBRAPA, 2006), textura muito argilosa, cuja análise química está na Tabela 1.

As informações meteorológicas para fins referenciais foram obtidas junto à Estação Meteorológica do Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), localizada em Chapecó, SC, distante cerca de 10 km do local do experimento.

Instalação do experimento - o experimento foi conduzido em uma área com histórico de manejo conservacionista - Sistema Plantio Direto (SPD), da qual foram separados 2520 m² para implantação do trabalho.

Os adubos verdes foram semeados, a lanço com posterior cobertura das sementes com enxada, no dia 22 de maio de 2012. As sementes utilizadas foram fornecidas pela Epagri/Cepaf. A densidade de semeadura dos adubos verdes, após correção para 100% de germinação (PG %), foi a seguinte: aveia crioula - *Avena strigosa*, Schreb - (86,71 kg ha⁻¹); ervilhaca peluda - *Vicia villosa*, L. - (85,15 kg ha⁻¹); nabo forrageiro - *Raphanus sativus*, L. - (25,43 kg ha⁻¹); aveia crioula (43,43 kg ha⁻¹) + ervilhaca peluda (42,57 kg ha⁻¹); aveia crioula (28,43 kg ha⁻¹) + ervilhaca peluda (28,85 kg ha⁻¹) + nabo forrageiro (8,49 kg ha⁻¹).

O histórico de cultivo da área, na qual foi instalado o experimento, se caracteriza pelo manejo intensivo da soja, como principal cultura de verão, e do trigo, como cultura de inverno. No período correspondente à entressafra não foi cultivada nenhuma cultura, ficando o solo coberto por plantas espontâneas (com predominância de azevém).

Tratamentos e delineamento experimental - o delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso (DBA), avaliando-se seis tratamentos em seis repetições, totalizando 36 unidades experimentais. Em cada tratamento foram coletadas duas amostras de solo para as avaliações da mesofauna do solo, em laboratório. Os tratamentos utilizados foram os seguintes: a. Tratamento 1: Ervilhaca peluda + Aveia crioula + Nabo forrageiro; b. Tratamento 2: Aveia crioula + Ervilhaca peluda; c. Tratamento 3: Nabo forrageiro; d. Tratamento 4: Ervilhaca peluda; e. Tratamento 5: Aveia crioula; f. Tratamento 6: Plantas espontâneas, com

Tabela 1. Caracterização química do solo da área experimental. Guatambú, SC, 2012.

pH-Água 1:1	índice SMP	P mg/dm ³	K mg/dm ³	% M.O. m/v	Al cmol/ dm ³	Ca cmol/ dm ³
5,78	5,96	53,43	342,22	3,61	0,00	6,91
Mg cmol/dm ³	H + Al cmol/dm ³	CTC pH 7.0 cmol/dm ³	% Saturação na CTC a pH 7.0			
			Bases	K	Ca	Mg
3,04	4,69	15,52	69,84	5,66	44,58	19,60

predominância de azevém.

As parcelas tinham dimensões de 70 m² (7 × 10 m), sendo que as coletas de solo para as análises previstas foram realizadas dentro dos 40 m² centrais, considerados como área útil.

Avaliação da fitomassa de adubos verdes e plantas espontâneas - as avaliações da produção de fitomassa foram realizadas após o manejo mecânico das plantas de adubo verde, com rolo faca, aos 154 dias após a semeadura (DAS). Para coleta de fitomassa utilizou-se um quadrado metálico de 0,2 × 0,2 m, dentro do qual as plantas de cobertura foram cortadas ao nível do solo. Para cada tratamento foram realizadas três coletas de campo, dentro da área útil da parcela.

Após cada coleta as amostras foram acondicionadas em sacos de papel, levadas para secagem em estufa à temperatura de 60°C (±2°), até atingirem peso constante (SARRANTONIO, 1991). Após secas, as amostras foram pesadas em uma balança de precisão de 0,01g, sendo o peso obtido utilizado para estimativa da produção da fitomassa (Mg MS ha⁻¹).

O tratamento constituído por plantas espontâneas foi manejado antecipadamente, através de roçadas, para evitar que o azevém (*Lolium multiflorum* L.) atingisse a maturação de sementes, pois caso contrário dificultaria o manejo da área para futuros trabalhos. Este manejo foi realizado aos 110 dias após a implantação do experimento. Tal estratégia se justifica devido ao histórico de manejo intensivo utilizado na área onde foi instalado o experimento e pelo histórico de utilização da espécie azevém (*Lolium multiflorum* L.) no local, esta converteu-se em uma espécie espontânea (ROMAN, E.S. et al. 2004) necessitando de um manejo antecipado, para não haver comprometimento da avaliação dos tratamentos.

Avaliação da mesofauna do solo - as amostras de solo para avaliação da mesofauna foram coletadas na profundidade de 0-5 cm. Para a determinação da densidade das populações de mesofauna do solo, foi utilizada metodologia adaptada de Rodrigues et al.

(2008), que consiste na utilização de funis de Berlese-Tullgren, composto por lâmpada de 40 W, como fonte de calor e “dimmer” para modular a intensidade luminosa e calor fornecido pelas lâmpadas. A estrutura possui cilindro com 9 cm de altura e 100 mm de diâmetro para receber as amostras de solo, equipadas com peneira malha 2 mm soldada no fundo, para reter a amostra e permitir a passagem da mesofauna; um funil apresentando tubo coletor com ângulo de 60°; e frasco becker de 100 mL contendo álcool a 80% como solução preservativa, acrescido de glicerol a 5%, para diminuir a evaporação do álcool.

O equipamento proposto foi adaptado utilizando-se materiais alternativos para sua confecção: foram utilizadas as partes superiores de garrafas PET de dois litros, como funis, canos PVC de 100 mm de diâmetro na função de coletores e telado de nylon, malha de 2 mm, para retenção das amostras e para permitir a passagem da mesofauna (figura 1).

A luz e o calor produzidos pelas lâmpadas sobre as amostras de solo e a correspondente secagem progressiva do solo forçaram o deslocamento dos organismos para a parte inferior da amostra, com posterior queda pelo funil e destino final no frasco coletor. O equipamento permitiu a extração dos organismos de 36 amostras simultaneamente.

O tempo de extração para cada remessa de amostras foi de 144 horas, tomando-se o cuidado para a temperatura das amostras não exceder os 40°C. Este limite de temperatura foi respeitado para não desidratar a amostra de forma muito rápida, permitindo que até os organismos que se movimentam mais lentamente chegassem ao frasco coletor. Para a visualização e identificação dos indivíduos utilizou-se o estereomicroscópio binocular Opticam, com ampliação de 40 vezes (figura 2).

As amostras obtidas continham os indivíduos de interesse, em meio aquoso. Para realizar a contagem destes indivíduos foi feita a filtragem da solução alcoólica em papel filtro quadriculado, cujos quadrículos foram desenhados a lápis, com dimensões de 1 cm de lado e numerados sequencialmente. Devido à



Figura 1. Detalhe do aparelho extrator de ácaros e colêmbolos das amostras de solo pelo método do funil de Berlese-Tullgren (Adaptado de RODRIGUES et al., 2008).

viscosidade da solução, resultante da adição de glicerina na solução preservativa, utilizou-se bomba a vácuo para auxiliar na filtragem (figura 3). Após a contagem dos indivíduos, extrapolou-se os valores obtidos na amostra de área superficial dimensionada pelo coletor ($0,007854\text{m}^2$) para a área de 1m^2 .

Condições climáticas do período de avaliação - o comportamento climático no período de crescimento vegetativo das plantas de cobertura pode ser observado

na Figura 1. No período de implantação do experimento ocorreram condições desfavoráveis de precipitação e temperatura, fatores estes que influenciaram diretamente na germinação e início de crescimento dos adubos verdes. Nos meses de maio e junho o acúmulo de precipitação foi inferior às médias históricas, dificultando a germinação das sementes e o crescimento inicial das plantas. No mês de julho, a precipitação foi maior, dando condições para recuperação do crescimento vegetativo. A escassez de

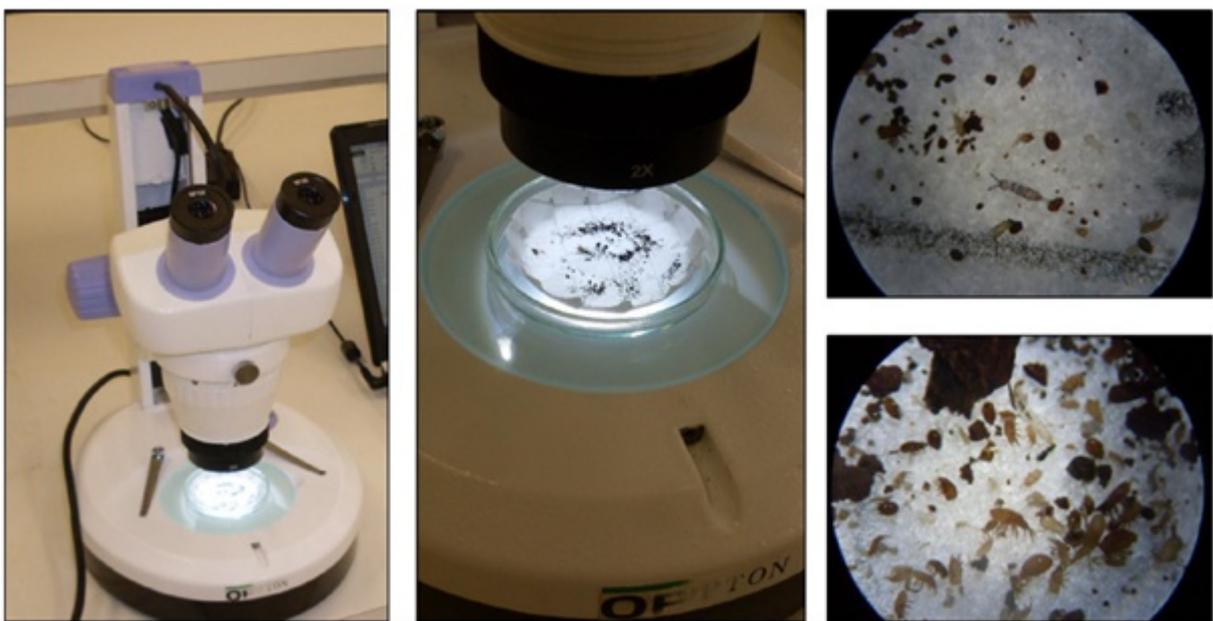


Figura 2. Vista da lupa estereoscópica utilizada para a identificação e contagem da mesofauna do solo e imagens de indivíduos observados na ocular da lupa.



Figura 3. Bomba de vácuo e acessórios utilizados na filtragem da solução contendo os indivíduos representantes da mesofauna.

chuvas significativas acentuou-se nos meses de agosto e setembro, sendo que apenas o nabo forrageiro apresentou crescimento razoável neste período, devido, provavelmente, ao sistema radicular profundo característico desta espécie.

O período em que foram coletadas as amostras de solo para determinação das populações edáficas, também foi marcado por diferentes condições de umidade do solo nas diferentes coletas. A primeira coleta foi realizada com solo úmido, posterior à chuva de baixa intensidade. Na segunda coleta, o solo encontrava-se em capacidade de campo, dois dias após forte chuva. A última coleta foi realizada em situação de solo seco, após 15 dias sem precipitação. A temperatura média também teve comportamento atípico nos meses de agosto e setembro, com valores acima das médias históricas (Figura 4).

Análise estatística - Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, cujas médias foram comparadas através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o software SASM – Agri (ALTHAUS, et al. 2001). Para elaboração dos gráficos foi utilizado o software Microsoft Excel 2010.

Resultados e Discussão

Crescimento das plantas de cobertura e acúmulo de fitomassa - O crescimento das plantas de cobertura foi influenciado negativamente pelas condições climáticas desfavoráveis, não alcançando o potencial proporcionado pelas boas condições de fertilidade da

área experimental, sendo que esta área já está consolidada através do manejo intensivo de fertilização (Tabela 1). O acúmulo de fitomassa (Figura 5) superou 4,2 Mg MS ha⁻¹ nos tratamentos T1 (*A. strigosa* + *V. villosa* + *R. sativus*), T3 (*R. sativus*) e T5 (*A. strigosa*), diferindo estatisticamente dos 3,7 Mg MS ha⁻¹ do T4 (*V. villosa*), que por sua vez diferiu dos 2,1 Mg MS ha⁻¹ acumulados pelo T6 (Espontâneas). O T2 (*A. strigosa* + *V. villosa*) acumulou em torno de 3,9 Mg MS ha⁻¹, não diferindo dos tratamentos T1, T3, T4 e T5. O acúmulo de fitomassa na superfície do solo exerce um papel importante no controle das plantas espontâneas através do efeito físico, que limita a passagem de luz, criando dificuldades para que haja a germinação das sementes e pela barreira física formada, dificultando o crescimento inicial das plântulas (ALVARENGA, 2011).

Estes valores assemelham-se àqueles encontrados por Giacomini et al. (2003), próximos a 4,6 Mg MS ha⁻¹ de fitomassa para a aveia, 3,3 Mg MS ha⁻¹ para ervilhaca e 4,5 Mg MS ha⁻¹ para o nabo forrageiro. O desempenho superior do nabo forrageiro em relação às demais espécies deve ter sido, possivelmente, ao sistema radicular típico desta espécie, o qual se desenvolve em profundidades superiores à das outras culturas, possibilitando absorção de nutrientes e água em condições adversas, como em períodos de stress hídrico (NICOLOSO et al., 2008).

A ervilhaca apresentou heterogeneidade na germinação, bem como lento crescimento inicial, pelos baixos índices pluviométricos registrados após a implantação da cultura. A aveia, por sua vez, foi a

espécie que apresentou o menor desempenho no crescimento inicial; no entanto, imediatamente após o retorno das chuvas, em função do bom perfilhamento das plantas, a aveia recuperou, parcialmente, seu desenvolvimento vegetativo alcançando bons índices de cobertura e produção de fitomassa. Estes dados concordam com Alvarenga et al. (2001), que relata o melhor desempenho das gramíneas sobre as leguminosas após a sua exposição a períodos de estresse, principalmente o estresse hídrico.

Avaliação da mesofauna do solo - a população da mesofauna, representada neste trabalho por colêmbolos e ácaros, apresentou diferenças significativas nos tratamentos analisados, em especial na primeira coleta (Tabela 2). Este comportamento se justifica pela disponibilidade de alimentos prontamente disponíveis para decomposição. Os ácaros e os colêmbolos fragmentam os materiais grosseiros em pequenas partículas com maior área superficial, facilitando a ação de outros organismos decompositores, tais como fungos e bactérias, exercendo, portanto, papel importante na degradação primária do material orgânico (SEASTEDT, 1984).

A grande população da mesofauna edáfica (ácaros e colêmbolos) nos tratamentos com presença de nabo forrageiro pode estar relacionada ao término de seu ciclo vegetativo, mais curto que as demais espécies de plantas de cobertura utilizadas. Além disso, no T1, consórcio aveia + ervilhaca + nabo forrageiro, também foi observada elevada densidade populacional de

ácaros em razão do estágio avançado de decomposição do nabo forrageiro em relação às outras espécies do consórcio, conforme observação de campo.

Neste sentido, Balbinot Junior et al. (2003) relata que esta espécie, nabo forrageiro, quando comparado com esta espécie, nabo forrageiro, quando comparado com a ervilhaca e a aveia expressa maior velocidade na taxa de acúmulo de matéria verde e seca, desta maneira a maior disponibilidade de alimento pode haver favorecido a população da mesofauna.

O valor elevado de ácaros e colêmbolos encontrado no tratamento com plantas espontâneas pode ser explicado pela presença de fitomassa de azevém em decomposição, uma vez que neste tratamento fora realizado controle do azevém, 38 dias antes da primeira avaliação da mesofauna. Sendo assim, neste avaliação da mesofauna. Sendo assim, neste tratamento há fatores como quantidade de resíduos e nutrientes disponíveis (conforme expressados na análise de fertilidade do solo) que colaboram para a maior presença de grupos da mesofauna (SIQUEIRA e FRANCO, 1988).

Os tratamentos T2, T3 e T5 apresentaram populações de ácaros inferiores, sendo diferentes do tratamento T4, na primeira coleta (Tabela 2). As plantas de cobertura não tinham concluído seu ciclo vegetativo e não haviam iniciado o estágio de decomposição até o momento em que foi realizada a primeira coleta. Este fato está de acordo com o trabalho realizado por Wisniewski e Holtz (1997), que demonstra que neste estágio de desenvolvimento há uma baixa taxa de material em

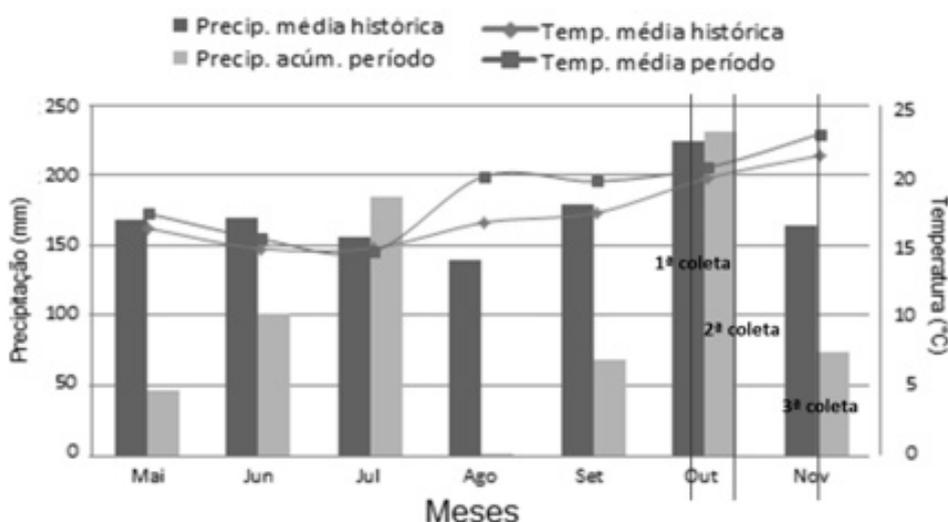


Figura 4. Temperatura média (°C) e precipitação histórica mensal (mm ano-1) de 1974 a 2012; Registros das precipitações e temperaturas médias mensais ocorridas no período de maio a novembro de 2012, Epagri/Cepaf, Chapecó, SC; Épocas das coletas de solo para estimativa da mesofauna.

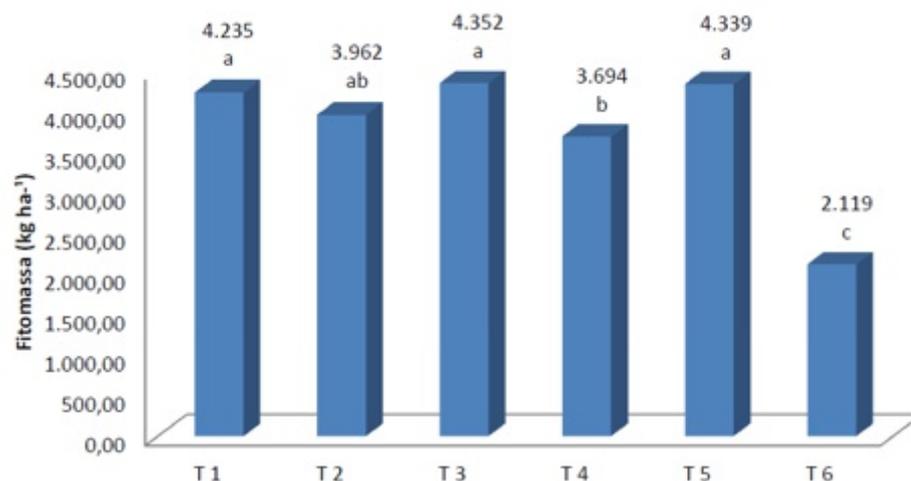


Figura 5. Acúmulo de fitomassa (kg ha⁻¹) em cada tratamento, sendo T 1= *A. strigosa* + *V. villosa* + *R. sativus*; T 2= *A. strigosa* + *V. villosa*; T 3= *R. sativus*; T 4= *V. villosa*; T 5= *A. strigosa* e T 6= Espontâneas.

Tabela 2. Variação da densidade populacional da mesofauna (âcaros e colêmbolos) em função do tipo de cobertura do solo, em três épocas de coleta. Guatambú, SC, 2013.

Tratamento	1ª Coleta		2ª Coleta		3ª Coleta	
	Colêmbolos	Âcaros	Colêmbolos	Âcaros	Colêmbolos	Âcaros
T1	13326,5 ab	34950,5 ab	7639,33 ab	9782,67 b	2567,83 a	19098,5 ab
T2	14323,83 ab	21687,5 b	11820,0 a	17973,8 a	2843,5 a	20605,3 a
T3	9315,67 b	25634,67 b	5135,5 b	9188,33 b	3098,17 a	11225,8 ab
T4	18801,33 a	45433,5 a	9082,17 ab	14090,5 ab	3055,67 a	13029,5 ab
T5	13220,50 ab	27247,00 b	6514,67 ab	10249,5 ab	4350,5 a	10631,3 ab
T6	14027,00 ab	34356,0 ab	8849,17 ab	7108,83 b	2122,17 a	9655,5 b
Coefficiente de Variação (%)	33,89	31,92	44,20	38,82	45,25	42,37

* Valores na mesma coluna, seguidos de letras diferentes diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. T 1= *A. strigosa* + *V. villosa* + *R. sativus*; T 2= *A. strigosa* + *V. villosa*; T 3= *R. sativus*; T 4= *V. villosa*; T 5= *A. strigosa* e T 6= Espontâneas.

decomposição, influenciando assim a atividade da mesofauna (SIQUEIRA e FRANCO, 1988).

Na segunda coleta (Tabela 2), realizada duas semanas após o manejo mecânico dos adubos verdes, o tratamento T2 apresentou as maiores populações para ambos os grupos da mesofauna analisados. O elevado acúmulo de fitomassa (Figura 2) fornecido pela aveia e a disponibilidade de nitrogênio, originado da decomposição da ervilhaca, proporcionou a presença de material com relação C/N mediana (GIACOMINI et al. 2003), dando boas condições para a proliferação dos organismos do solo.

Para Giacomini et al. (2003), em cultivos solteiros, é

nítida a superioridade da ervilhaca no acúmulo de nitrogênio quando comparado com a aveia, conseqüentemente, mais baixa é sua relação C/N. Neste mesmo estudo, Giacomini et al. (2003) relatam a possível combinação da capacidade da aveia em absorver o N disponibilizado no solo pela ervilhaca, resultando em acúmulo de N na fitomassa equivalente ao da leguminosa isolada.

O decréscimo das populações da mesofauna nos tratamentos T3 e T1 podem estar relacionado à qualidade da fitomassa remanescente, pois após o tempo relativo às duas primeiras coletas restaram apenas as formas mais recalcitrantes de tecido vegetal.

Esse efeito também foi verificado no número de ácaros no tratamento T6 em que ocorreu um decréscimo de maneira drástica pelo fato de o material de mais fácil decomposição já ter sido degradado. Entre compostos de decomposição mais lenta está a lignina que é recalcitrante e inacessível aos organismos do solo em sua fase inicial (HARPER e LYNCH, 1981), reduzindo desta maneira a fonte de alimentos para a mesofauna (PRIMAVESI, 1981).

Na terceira coleta, as maiores populações de ácaros foram encontradas no tratamento do consórcio de aveia + ervilhaca (Tabela 2), relacionando-se à decomposição da fitomassa acumulada (Figura 2) destas plantas de cobertura, quer pela relação C/N (GIACOMINI et al., 2003), como pelo tempo em que o material vegetal ficou exposto à ação destes invertebrados. Além disso, este tempo de exposição do material à fatores de decomposição faz com que a fitomassa remanescente seja a mais recalcitrante (HARPER e LYNCH, 1981), sendo assim no período da terceira coleta, já havia pouca disponibilidade de alimento para a mesofauna (PRIMAVESI, 1981; WISNIEWSKI e HOLTZ, 1997), explicando desta maneira a baixa incidência populacional para o grupo Acari e para o grupo Collembola, sendo que para este último não foi observada diferença entre os tratamentos na terceira coleta (Tabela 2).

Conclusões

As populações de ácaros e colêmbolos do solo são influenciadas tanto pelo tipo (espécie) quanto pela qualidade da fitomassa presente sobre o solo. Neste estudo, o nabo forrageiro demonstrou ser uma excelente opção, tanto em consórcio como em cultivo solteiro, para promover grupos da mesofauna (ácaros e colêmbolos), promovendo desta maneira a vida no solo.

Referências Bibliográficas

- ALTHAUS, R.A. et al. Tecnologia da informação aplicada ao agronegócio e ciências ambientais: sistema para análise e separação de médias pelos métodos de Duncan, Tukey e Scott-Knott. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10. Ponta Grossa, 2001. **Anais...** Parte 1, Ponta Grossa, 2001. p.280-281.
- ALVARENGA, R.C. et al. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**. v.22, n.208, p.25-36, 2001.
- ALVARENGA, R.C. et al. Manejo de solos: Plantas de cobertura de solo. Embrapa Milho e Sorgo. 2011. **Sistema de Produção, 1. Versão Eletrônica - 7ª edição**. Acesso em 04 jun. 2013. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Fontes/HTML/Milho/CultivodoMilho_7ed/ferverde.htm>.
- BALBINOT JUNIOR, A.A. et al. Desempenho de plantas invernais na produção de massa e cobertura do solo sob cultivos isolado e em consórcios. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.2, n.2, p.113-117, 2003.
- BARRETA, D. et al. Mesofauna edáfica em diferentes sistemas de manejo do solo. In: Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, 25. Reunião Brasileira Sobre Micorrizas, 9. Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo, 7. Reunião Brasileira de Biologia do Solo, 4. 2002, Rio de Janeiro. **Resumos**. Rio de Janeiro: BCS/SBM/UFRRJ, 2002. 1CD - ROM.
- BARETTA, D. et al. Colêmbolos (Hexapoda: Collembola) como bioindicadores de qualidade do solo em áreas com *Araucaria angustifolia*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.2693-2699, 2008.
- EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Brasília: Embrapa produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 412p.
- GIACOMINI, S. J. et al. 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**. v.27, n.2, 2003.
- HARPER, S.H.T.; LYNCH, J.M. The kinetics of straw decomposition in relation to its potential to produce the phytotoxin acetic acid. **Journal of Soil Science**, v.32, p.627-638, 1981.
- LAVELLE, P. Diversity of soil fauna and ecosystem function. **Biology International**, v.33, p.3-16, 1996.
- MERLIM, A.O. et al. Soil macrofauna in cover crops o figs grown under organic management. **Scientia Agricola**, v.62, p.57-61, 2005.
- NICOLOSO, R.S. et al. Eficiência da escarificação mecânica e biológica na melhoria dos atributos físicos de um latossolo muito argiloso e no incremento do rendimento da soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.1723-1734, 2008.
- OLIVEIRA, A.R. **Efeito do *Baculovirus anticarsia* sobre Oribatida edáficos (Arachnida: Acari) na cultura da soja**. 1999. 69 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- PRIMAVESI, A. **O manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 1981. 541 p.
- RIEFF, G.G. **Dinâmica dos ácaros e colêmbolos edáficos e seu potencial como bioindicadores da qualidade do solo em áreas sob diferentes sistemas de manejo**. 2014. 137p. Tese (Doutorado) – Programa

- Pós Graduação em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014.
- RODRIGUES, K. de M. et al. **Funis de Berlese-Tüllgren modificados utilizados para amostragem de macroartrópodes de solo**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2008. 6 p. (Circular Técnica, 22). Disponível em <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPA-B-2010/35546/1/cit022.pdf>>. Acesso em 10 de set. 2012.
- ROMAN, E.S. et al. Resistência de Azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida Glyphosate. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.301-306, 2004.
- SANTA CATARINA, Secretaria de estado de coordenação geral e planejamento, sub-secretaria de estudos geográficos e estatísticos. **Atlas escolar de Santa Catarina**. Rio de Janeiro, Aerofoto, 1991. 96p.
- SARRANTONIO, M. **Soil-improving legumes: methodologies for screening**. Kutztown, PA: Rodale Institute, 1991. 312p.
- SEASTEDT, T.R. The role of microarthropods in decomposition and mineralization process. **Annual review of entomology**. v.29, p.25-46, 1984.
- SIQUEIRA, J.O., FRANCO, A.A. **Biotecnologia do solo: Fundamentos e perspectivas**. Lavras: ABEAS/ESAL/FAEPE, 1988. 236p.
- TEIXEIRA, L.B.; SCHUBART, H.O.R. **Mesofauna do solo em áreas de floresta e pastagem na Amazônia**. Central. Belém: EMBRAPA. CPATU, 1988. P.1-16 (Boletim de pesquisa. EMBRAPA. CPATU, 95).
- WISNIEWSKI, C., HOLTZ, G.P. Decomposição da palhada e liberação de nitrogênio e fósforo numa rotação aveia-soja sob plantio direto. **Pesq. Agropec. Bras.** v.32, n.11, p.1191-1197, 1997.