

## **Avaliação da fauna edáfica sob cultivo de pessegueiro agroecológico, convencional e vegetação nativa**

### **Evaluation of edaphic fauna in cultivation of agroecological, conventional orchards and native vegetation**

Juliana dos Santos Carvalho<sup>1</sup>, Ana Cláudia Rodrigues de Lima<sup>2</sup>, Jose Manuel Ochoa Henriquez<sup>3</sup>, Cristiane Mariliz Stöcker<sup>4</sup>, Bruno Scheffer Del Pino<sup>5</sup>, Tamires dos Reis Ribeiro<sup>6</sup>, Tânia Beatriz Gamboa Araújo Morselli<sup>7</sup>

#### **Resumo**

Ainda são escassos trabalhos que avaliam a fauna edáfica em cultivos agroecológicos, sobretudo na cultura do pessegueiro. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a frequência relativa, abundância, riqueza e diversidade da macrofauna edáfica em duas épocas de amostragem em pessegueiro agroecológico, convencional e vegetação nativa em propriedades agrícolas familiares no sul do RS, localizadas na Colônia São Manoel, Pelotas, RS. Foram utilizadas 3 áreas: pessegueiro agroecológico (PA), pessegueiro convencional (PC) e vegetação nativa (VN). A amostragem da fauna do solo foi realizada no verão e inverno de 2017 utilizando-se armadilhas trampa de Tretzel. Os resultados foram submetidos aos índices de Diversidade, Equabilidade e Shannon-Wiener. A maior frequência relativa foi constatada para as Ordens Coleoptera e Hymenoptera. Os organismos edáficos sofreram influência da sazonalidade, de modo que a maior abundância e riqueza foram constatadas no verão. A área de PA apresentou a maior abundância no verão e no inverno, a maior riqueza foi verificada para a área de VN no verão e PA no inverno. O índice de Shannon-Wiener foi superior na área de PC devido ao baixo número de indivíduos coletados nas duas épocas de coleta.

**Palavras-chave:** fauna do solo; pessegueiro; sistemas conservacionistas

#### **Abstract**

There are still few studies to evaluate the edaphic fauna in agroecological crops, especially in orchards. The objective of this work was to evaluate the relative frequency, abundance, richness and diversity of the edaphic macrofauna in two sampling periods in conventional, agroecological orchards and native vegetation on family farms located in Colonia São Manoel, Pelotas, RS. Three areas were used: agroecological orchards, conventional orchards and native vegetation. Edaphic fauna sampling was carried out in the summer and winter of 2017 using Tretzel traps. The results were submitted to the

<sup>1</sup>Doutoranda em Sistemas de Produção Agrícola Familiar.

<sup>2</sup>Professora Adjunta FAEM/Departamento de Solos.

<sup>3</sup>Doutorando em Sistemas de Produção Agrícola Familiar.

<sup>4</sup>Doutoranda em Sistemas de Produção Agrícola Familiar.

<sup>5</sup>Graduando em Agronomia na Universidade Federal de Pelotas.

<sup>6</sup>Graduanda em Engenharia Agrícola na Universidade Federal de Pelotas.

<sup>7</sup> Professora Permanente FAEM/Departamento de Solos na Universidade Federal de Pelotas



Diversity, Equability and Shannon-Wiener indices. The highest relative frequency was observed for the orders Coleoptera and Hymenoptera. The edaphic organisms were influenced by the seasonality, so that the highest abundance and richness were observed in the summer. The area of agroecological orchards showed the highest abundance in summer and winter, the highest richness was verified for the area of native vegetation in summer and agroecological orchards in winter. The Shannon-Wiener index was higher in the conventional orchards area due to the low number of individuals collected in the two collection seasons.

**Keywords:** soil fauna; orchards; conservation systems

## INTRODUÇÃO

Os solos são fonte essencial de uma grande diversidade de serviços ecossistêmicos que fornecem benefícios para as populações humanas. Eles apoiam a maioria dos sistemas de produção através dos serviços benéficos que mediam como: ciclagem de nutrientes, produção primária, regulação do clima controlando os fluxos de gases de efeito estufa e sequestro de carbono (REICHERT et al., 2003).

Além de servir de substrato para a diversidade vegetal, que sustenta a maioria das relações tróficas, o solo é o habitat de inúmeros organismos abrigando assim enorme biodiversidade (KRETSCHMER, 2016). Essa biodiversidade é essencial para a manutenção e o funcionamento do solo, visto que os processos que ocorrem, em sua maioria, são mediados pela atividade da biota edáfica.

A fauna edáfica é constituída pelos animais que vivem toda ou parte da sua vida no solo e participam diretamente ou indiretamente dos processos de ciclagem de nutrientes, alteram as propriedades físicas, químicas e biológicas que ocorrem no solo.

Esta pode ser classificada conforme seu diâmetro corporal. A macrofauna edáfica engloba organismos maiores que 2mm, sendo seus principais representantes: os besouros (Coleoptera), formigas (Hymenoptera), tatuzinhos (Isopoda), minhocas (Oligochaeta), aranhas (Arachnida), entre outros. Estes organismos desempenham um papel chave no funcionamento do ecossistema, pois ocupam diversos níveis tróficos da cadeia alimentar no solo, afetando a produção primária de maneira direta e indireta. Além disso, alteram as populações de microrganismos, exercendo influência sobre o ciclo da MO e a

disponibilidade de nutrientes assimiláveis pelas plantas, como também, contribuem na formação de agregados estáveis que podem proteger a MO do solo (MORSELLI, 2009).

No Brasil, a cultura do pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch] está presente há mais de 470 anos. Segundo Madail e Raseira (2008), essa produção advém de pomares de base familiar e empresariais, porém propriedades familiares representam mais de 90% do total.

Muitos desses produtores ainda utilizam o sistema de produção convencional, o qual está fortemente alicerçado no uso de herbicidas, o qual desertifica o banco de sementes e fortalece a perda de nutrientes pela erosão, fazendo o solo perder a capacidade de manter a umidade (MAYER, 2014), além de perdas na biodiversidade.

Por outro lado, é crescente o interesse em avaliar os efeitos de manejos com práticas conservacionistas do solo, como aqueles utilizados nos sistemas agroecológicos.

A atividade agrícola desenvolvida com bases ecológicas é fundamental para que o desenvolvimento rural possa ser mais sustentável, e tem se constituído num importante instrumento de luta para que o segmento da agricultura familiar possa se contrapor à exclusão econômica e social e à degradação ambiental gerada pelo atual modelo de desenvolvimento (CASALINHO, 2003).

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a diversidade, riqueza, abundância e a frequência relativa da fauna edáfica em pessegueiro agroecológico, convencional e vegetação nativa em propriedades agrícolas familiares na Colônia São Manoel – Pelotas/RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em duas propriedades da região da Colônia São Manoel, 8º distrito de Pelotas, RS. As propriedades rurais avaliadas localizam-se na região fisiográfica denominada Serra do Sudeste, a qual apresenta cobertura vegetal natural classificada como área de Formação Pioneira com Influência Fluvial e Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 1992) e clima, de acordo com a classificação climática Köppen, do tipo Cfa (C: clima temperado quente, com temperatura média do mês mais frio entre 3 e 18° C; f: em nenhum mês a precipitação é inferior à 60 mm; a: temperatura do mês mais

quente é superior à 22° C). Os dados climáticos durante a condução do estudo estão sumarizados na Tabela 1.

Na área de pessegueiro agroecológico (PA), o agricultor cultiva há 15 anos 195 plantas de cultivar Granada. Nessa área, no período de verão surge vegetação espontânea e é realizada uma roçada mecânica em março. No inverno é realizada semeadura de ervilhaca, aveia e azévem. A adubação consiste em aplicação de calcário (em torno de meio quilograma por planta quando o agricultor julga necessário).

Na outra propriedade, o agricultor cultiva pessegueiro há 21 anos sob o sistema convencional (PC), onde o manejo é feito com herbicidas, fertilização química e o solo encontra-se descoberto.

A área de vegetação nativa (VN) pertence à propriedade do agricultor agroecológico. Sua localização é adjacente às áreas PA e PC. Nela encontram-se espécies como: Capororoca (*Rapanea ferruginea*), Açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), Camboatá (*Matayba eleagnoides*), Figueira (*Ficus carica*), Chau-chau (*Allophylus edulis*), Pessegueiro-do-mato (*Eugenia myrcianthes Nied*), Cedro (*Cedrela fissilis*) entre outras espécies.

A amostragem da fauna do solo foi realizada nos períodos de verão e inverno de 2017, onde a coleta de verão ocorreu do dia 01/março a 09/março e as armadilhas permaneceram 8 dias nas 3 áreas em estudo. A coleta de inverno ocorreu nos dias 17/julho a 24/julho, onde as armadilhas permaneceram nas 3 áreas em estudo por 7 dias. Para a coleta dos organismos foram utilizadas armadilhas *pitfall* do tipo trampa de Tretzel (BACHELIER, 1963), que consistiam em um pote plástico com capacidade 1 kg, enterrado no solo na altura da abertura do mesmo, sendo protegido por uma telha de barro apoiada a uma estaca de madeira. No interior de cada armadilha foi adicionada uma solução de 200mL, sendo 5% de glicerina bihidratada, 22% de água destilada e 73% de álcool 96° Gl. Após a retirada a solução foi passada em peneira de 2mm e lavada abundantemente em água corrente a fim de eliminar o excesso de solo. Posteriormente os organismos foram acondicionados em frascos plásticos de 80 mL em álcool 70° Gl.

A identificação dos organismos se deu por meio de chaves de identificação obtidas junto à bibliografia técnica até o nível de Classe e Ordem, com o uso de estereoscópio

binocular e a diversidade foi comparada utilizando-se os índices de Diversidade (H') e Equabilidade (J') de Shannon-Wiener conforme Begon et al. (2007).

**Tabela 1** - Dias com chuva (DC), precipitação pluviométrica (PP), temperatura (T) durante os meses de condução do estudo.

Meses	DC	PP (mm)		T (°C)		
	Total	Total	Média	Mín	Máx	Média
Fev	19	234	12,3	13,7	34,2	24,4
Mar*	19	137	7,3	11	33,7	21,6
Abr	15	135	9	9,4	30,3	19
Mai	22	221	10,6	8,2	26,1	16,7
Jun	13	68	5,2	2,8	25,8	13,7
Jul*	10	21	2	0,2	27,2	15

\*Meses de coleta: IRGA – Instituto Riograndense do Arroz (2017)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 1643 macroinvertebrados edáficos durante os dois períodos de amostragem, divididos em treze ordens: Coleoptera, Orthoptera, Hymenoptera, Blattodea, Araneae, Opiliones, Isopoda, Diplopoda, Oligochaeta, Scorpionidae, Gastropoda, Dermaptera e Amphipoda (Tabela 2).

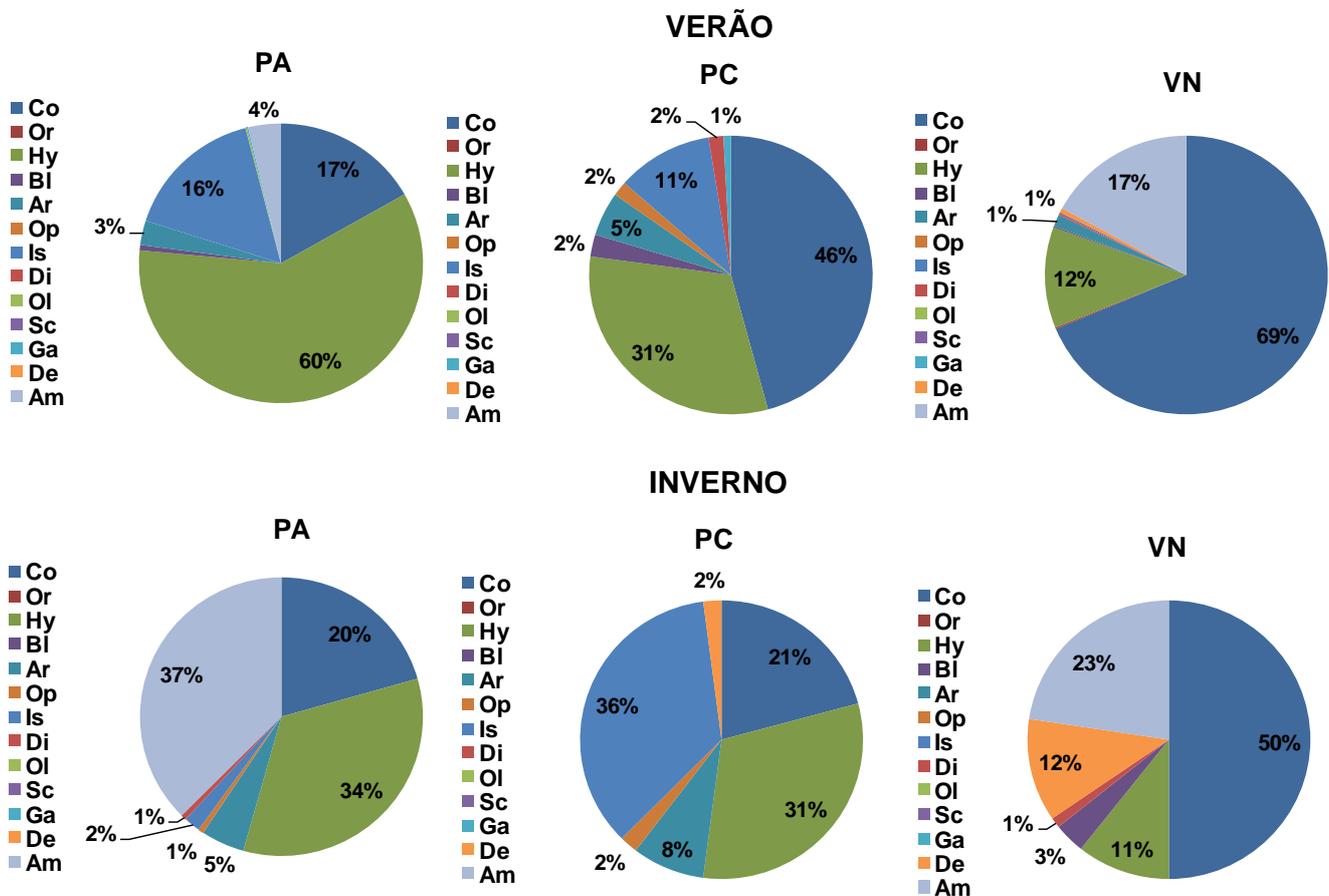
**Tabela 2** - Abundância de organismos edáficos classificados por grupos taxonômicos e total sob cultivo de pessegueiro agroecológico, pessegueiro convencional e vegetação nativa em propriedades agrícolas familiares no Sul do RS.

Trat*	Co**	Or	Hy	Bl	Ar	Op	Is	Di	OI	Sc	Ga	De	Am	Total
VERÃO														
PA	108	0	383	4	18	0	103	0	1	0	1	0	24	642
PC	54	0	37	3	6	2	13	2	0	0	1	0	0	118
VN	406	1	69	1	8	0	0	1	0	1	0	3	101	591
Subtotal														1351
INVERNO														
PA	33	0	54	0	8	1	3	1	0	0	0	0	60	160
PC	10	0	15	0	4	1	17	0	0	0	0	1	0	48
VN	42	0	9	3	0	0	0	1	0	0	0	10	19	84
Subtotal														292
Total														1643

\*Trat – PA – pessegueiro agroecológico; PC – pessegueiro convencional e VN – vegetação nativa

\*\* Co – Coleoptera; Or – Orthoptera; Hy – Hymenoptera; Bl – Blattodea; Ar – Araneae; Op – Opiliones; Is – Isopoda; Di – Diplopoda; OI – Oligochaeta; Sc – Scorpionidae; Ga – Gastropoda; De - Dermaptera e Am – Amphipoda

Na avaliação do verão, a área de PA apresentou frequência relativa (FR) de (60%) para o grupo dos Hymenopteros, nesse estudo esse grupo é representado pela família Formicidae, ou seja, as formigas (Figura 1). Portilho et al. (2009), em um estudo em diferentes manejos de café orgânico, também encontraram maior incidência de formigas nos sistemas orgânicos quando comparado a outros grupos da macrofauna edáfica.



**Figura 1** - Frequência relativa dos principais grupos da fauna edáfica em pessegueiro agroecológico (PA), pessegueiro convencional (PC) e vegetação nativa (VN).

\*\* Co – Coleoptera; Or – Orthoptera; Hy – Hymenoptera; Bl – Blattodea; Ar – Araneae; Op – Opiliones; Is – Isopoda; Di – Diplopoda; Ol – Oligochaeta; Sc – Scorpionidae; Ga – Gastropoda; De - Dermaptera e Am – Amphipoda.

Para a segunda avaliação, os grupos dominantes foram Amphipoda (37%), Hymenoptera (34%) e Coleoptera (33%). Os resultados aqui corroboram com os encontrados em Aires Souza et al. (2012), os quais também evidenciaram o predomínio dos grupos taxonômicos Hymenoptera e Coleoptera em cultivos agroecológicos.

A Ordem Amphipoda é amplamente distribuída, sendo um grupo ecologicamente diverso de crustáceos. Os anfípodos contribuem para o processo de decomposição e para o metabolismo da serapilheira e sua presença eleva as taxas de respiração do solo provavelmente em decorrência dos efeitos físicos de sua locomoção, que provocam

afastamento das estruturas do solo e da própria serapilheira (FRIEND; RICHARDSON, 1986).

Para a coleta de verão as ordens Coleoptera e Hymenoptera foram os organismos com maior FR na área PC, (46%) e (31%) respectivamente. Já na coleta de inverno as ordens Isopoda (36%), Hymenoptera (31%) e Coleoptera (21%) se sobressaíram sobre as demais.

A VN apresentou FR de (69%) para a Ordem Coleoptera na coleta de verão e (50%) para a coleta de inverno. Nota-se predomínio das ordens Coleoptera e Hymenoptera para as três áreas em estudo. Várias pesquisas (FISS et al., 2014; CARVALHO et al., 2016; GARLET; COSTA; BOCARDIN, 2013) demonstram o predomínio dessas ordens em diferentes sistemas de manejo. As formigas constituem grande parte da biomassa de ecossistemas naturais (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990), sendo o grupo taxonômico dominante na maioria dos ecossistemas, estando presente nos mais diferentes habitats. A estrutura das comunidades das formigas é fundamental em estudo de impacto ambiental, pois estas mantêm e restauram a qualidade do solo (WINK et al., 2005).

Dantas et al. (2013) avaliando a entomofauna em um sistema agroflorestal, constataram um grande número de indivíduos de Hymenoptera, sendo a FR de (61%) para a família Formicidae. Pereira e Carvalho (2012), estudando a entomofauna em diferentes áreas, encontraram predomínio de Coleoptera e Hymenoptera em fragmentos de Mata Atlântica e reserva natural da Embrapa em mandioca e fruticultura, e em pomar orgânico diversificado e monocultura de eucalyptos, a ordem com maior FR foi Hymenoptera.

A maior abundância foi encontrada na área de PA, sendo 642 indivíduos no verão e 160 no inverno, seguido da área de VN, 591 indivíduos na primeira amostragem e 84 na segunda, no entanto verifica-se um número muito inferior para a área de PC 118 indivíduos no verão e 48 no inverno (Tabela 3).

**Tabela 3** - Riqueza, abundância total e índices de Dominância (D), Simpson (1-D) e Shannon-Wiener (H') de grupos taxonômicos sob cultivo de pessegueiro agroecológico (PA), pessegueiro convencional (PC) e vegetação nativa (VN) em propriedades agrícolas familiares no Sul do RS.

Índice	PA	PC	VN
Verão			
Riqueza	8	8	9
Abundância	642	118	591
Dominância (D)	0,4122	0,3238	0,515
Simpson (1-D)	0,5878	0,6762	0,485
Shannon-Wiener (H')	1,176	1,388	0,9389
Inverno			
Riqueza	7	6	6
Abundância	160	48	84
Dominância (D)	0,3000	0,2743	0,3282
Simpson (1-D)	0,7000	0,7257	0,6718
Shannon-Wiener (H')	1,348	1,426	1,347

Segundo Altieri (1993), o sistema agroecológico oferece a mais alta reserva de matéria orgânica ativa, o que permite a maior conservação e manutenção da biologia do solo, sendo ela um indicador de qualidade do ambiente. Do mesmo modo, a área de VN apresentou resultado semelhante, pois esse sistema não apresenta antropização, favorecendo a biodiversidade dentro das condições edafoclimáticas locais.

Por outro lado, a baixa incidência de indivíduos na área de PC, pode estar associada ao manejo do solo através do uso de herbicidas, visto que alguns grupos da fauna do solo podem ser prejudicados (BARETTA, et al., 2011). Segundo esses mesmos autores, algumas práticas ligadas ao preparo convencional do solo podem prejudicar, de maneira drástica, a estabilidade da fauna edáfica, tais como a aração e a gradagem, que modificam a estrutura do solo e reduzem a cobertura, intensificando o efeito da radiação solar direta no solo, alterando o microclima do local.

Além disso, o solo da área encontra-se descoberto, enquanto que o solo da área de PA apresenta cobertura diversa de forragens e vegetação espontânea. Segundo Correia e Andrade (1999) quanto maior a diversidade vegetal, maior será a heterogeneidade da serrapilheira, que apresentará maior diversidade dos organismos da fauna.

Verificou-se redução da riqueza e abundância da fauna edáfica para todos os sistemas avaliados da coleta do verão para a coleta do inverno (Tabela 3). Schaefer et al. (2010) estudando flutuações da fauna edáfica em diferentes sistemas de manejo nas quatro estações do ano no RS, encontraram menor diversidade e abundância de organismos edáficos no inverno. Oscilações de temperatura, umidade e características das estações do ano são fatores que influenciam diretamente na abundância da fauna epígea (FERNANDES et al., 2011), sendo essa determinada pela caracterização do clima. Conforme verifica-se na Tabela 1 maiores índices de precipitação e temperatura foram encontrados nos meses de fevereiro/março (verão) em comparação ao meses de junho/julho (inverno).

Nesse sentido, Moço et al. (2008) estudando comunidades da fauna edáfica em cultivo de cacau em diferentes épocas de coleta, também verificou maior número de indivíduos no verão quando comparado ao inverno, constatando a influência da sazonalidade nos grupos da fauna edáfica, visto que no verão a precipitação foi maior que no inverno.

Para a primeira avaliação, a maior riqueza foi encontrada na área de VN (9), seguida pelas áreas de PA (8) e PC (8) que foram iguais (Tabela 3). Do mesmo modo, Silva et al. (2012) também verificaram, para o mesmo período do corrente estudo, maior riqueza de grupos taxonômicos para os sistemas conservacionistas avaliando cafeeiros agroecológicos, convencional e vegetação nativa.

Já para a segunda avaliação, a área de PA apresentou a maior riqueza (7), seguida das áreas de PC (6) e VN (6) que foram iguais. Corroborando com este estudo, Almeida et al. (2008), encontraram maior riqueza de grupos taxonômicos em áreas de algodão sob cultivo agroecológico em comparação a vegetação nativa. Assim como, Santos et al. (2013) que evidenciaram maior riqueza de grupos taxonômicos em cultivo de café agroecológico em comparação a vegetação nativa.

Corroborando com os resultados encontrados, Guimarães et al. (2016) ao avaliarem diferentes cultivos de café, com e sem consórcios, encontraram menor abundância de organismos edáficos em cultivo de café sem consórcios, visto que o solo estava descoberto e sem proteção. Da mesma forma, Santos, Naranjo-Guevara e

Fernandes (2017) encontraram maior abundância e diversidade de ártropodes edáficos em cana-de-açúcar orgânica em comparação ao cultivo convencional.

Tanto na coleta de verão, como na de inverno, o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi superior na área de PC, seguido das áreas de PA e VN (Tabela 3). Altos índices de  $H'$  podem estar associados a um baixo número de indivíduos totais (118 e 48 para a área PC), quando comparado aos demais tratamentos, associado a um número elevado de ordens. Na área de PA, a ordem Hymenoptera, nesse estudo representada pelas formigas, está dominando sobre as demais na coleta de verão, reduzindo o índice  $H'$ . No entanto, segundo Crepaldi et al. (2014), as formigas são consideradas de fundamental importância para a manutenção da qualidade do solo, sendo úteis como bioindicadores dessas condições, portanto, não devendo ser associadas à prejuízos na agricultura. Para a coleta de inverno, as ordens dominantes são Amphipoda e Hymenoptera, tendo aumentando o índice da primeira para a segunda avaliação.

Além disso, a área de PA apresentou o maior abundância, podendo ter reduzido sua diversidade, uma vez que, quanto maior o número de organismos em uma determinada área, maior a chance de algum grupo estar dominando sobre os outros, segundo Moço et al. (2005) a diversidade de espécies está associada a uma relação entre número de espécies (riqueza) e a distribuição do número de indivíduos entre as espécies (equitabilidade).

Já a área de VN o índice  $H'$  foi reduzido devido à alta abundância da ordem Coleoptera (representada pelos besouros) em ambas as avaliações. O grupo Coleoptera é a maior ordem dos 95 insetos, com o maior número de espécies descritas e apresentam os mais variados hábitos alimentares, como vários tipos de transformação de material vegetal e predação (DECAENS et al., 2006).

## CONCLUSÕES

A maior frequência relativa da fauna edáfica foi constatada para as Ordens Coleoptera e Hymenoptera durante os dois períodos de estudo. Os organismos edáficos sofreram influência da sazonalidade e dos sistemas de produção, de modo que a maior abundância e riqueza foi constatada no verão e a menor na área de pessegueiro

convencional, em comparação com as áreas de pessegueiro agroecológico e de vegetação nativa. O maior índice de Shannon-Wiener foi verificado para a área de pessegueiro convencional, devido ao baixo número de indivíduos coletados em ambas as estações.

## REFERÊNCIAS

- AIRES SOUZA, José Thyago et al. Macrofauna Edáfica em dois diferentes Ambientes na Região do Cariri Paraibano. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 6, n. 2, jan. 2012. ISSN 2236-7934.
- ALMEIDA, Maria Valdenira Rodrigues de; OLIVEIRA, Teogenes Senna de; BEZERRA, Antônio Marcos Esmeraldo. Biodiversidade em sistemas agroecológicos no município de Choró, CE, Brasil. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 39, n. 4, p.1080-1087, jul. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782009005000047>.
- ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: Aspta, 1993. 237 p. BACHELIER, G. La vie animale dans les solo. ORSTOM, Paris: 1963. 279p.
- BACHELIER, G. **La vie animale dans les solo**. ORSTOM, Paris: 1963. 279p.
- BARETTA, Dilmar et al. Fauna edáfica e qualidade do solo. **Tópicos em Ciência do Solo**, n.7, p.119-170, 2011.
- BEGON, Michael.; TOWNSEND, Colin. R.; HARPER, John. L. **Ecologia de indivíduos à ecossistemas**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752p.
- CARVALHO, Juliana dos Santos et al. Evolução de atributos físicos, químicos e biológicos em solo hidromórfico sob sistemas de integração lavoura-pecuária no bioma Pampa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s.l.], v. 51, n. 9, p.1131-1139, set. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2016000900012>.
- CASALINHO, Helvio Debli. **Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas**. Tese (Doutorado em Agronomia). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2003. 187p.



- CREPALDI, Rafael Aparecido et al. Formigas como bioindicadores da qualidade do solo em sistema integrado lavoura-pecuária. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 44, n. 5, p.781-787, maio 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782014000500004>
- CORREIRA, M. E. F.; ANDRADE, A. G. **Formação de serrapilheira e ciclagem de nutrientes.** (1999), In: Santos, G. A.; Camargo, F. A. O. (Orgs.). Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre, Genesis, p. 197-225.
- DANTAS, J O et al. Levantamento da entomofauna associada em sistema agroflorestal. **Scientia Plena**, Sergipe, v. 8, n. 4, p.1-8, abr. 2012.
- DECAËNS, T. et al. The values of soil animals for conservation biology. **European Journal Of Soil Biology**, [s.l.], v. 42, p.23-38, nov. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejsobi.2006.07.001>.
- FERNANDES, M. M. et al. Influência de diferentes coberturas florestais na fauna do solo na Flora Mário Xavier, no município de Seropédica, RJ. **Floresta**, Curitiba, v. 41, n. 1, p. 533-540, 2011.
- FISS, Aline Vighi et al. Fauna edáfica em um argissolo cultivado com mamona (*Ricinus communis* L.) sob diferentes sistemas de manejo. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DE AGROENERGIA, 1., 2014, Porto Alegre. **Anais...** . Porto Alegre: Embrapa, 2014. p. 1 - 4.
- FRIEND, J A; RICHARDSON, A M M. Biology of Terrestrial Amphipods. **Annual Review Of Entomology**, [s.l.], v. 31, n. 1, p.25-48, jan. 1986. Annual Reviews. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.en.31.010186.000325>.
- GARLET, Juliana; COSTA, Ervandil Correa; BOSCARDIN, Jardel. Caracterização da fauna edáfica em plantios de *Eucalyptus* spp. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 3, p.337-344, jul. 2013.
- GUIMARÃES, Nathalia de França et al. Fauna invertebrada epigéica associada a diferentes sistemas de cultivo do cafeeiro. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 4, p.484-494, out./nov. 2016.
- HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O. **The ants**. Cambridge: Harvard University, 1990. 732p.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação Brasileira. Série manuais técnicos em geociências. nº 1. Rio de Janeiro, 1992. 92p.



IRGA – Instituto Riograndense do Arroz. **Médias Climatológicas**. 2017. Disponível em: <<http://www.irga.rs.gov.br/conteudo/766/medias-climatologicas>>. Acesso em: 19 ago. 2017

MADAIL, J.C.M.; RASEIRA, M. do C.B. Aspectos da produção e mercado do pêssego no Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 14p

MAYER. F. Princípios agroecológicos para a cultura do pessegueiro. Pelotas: CAPA, 2014.

MOÇO, Maria Kellen da Silva et al. Soil and litter fauna of cacao agroforestry systems in Bahia, Brazil. **Agroforestry Systems**, [s.l.], v. 76, n. 1, p.127-138, 24 out. 2008. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10457-008-9178-6>.

MOÇO, Maria Kellen da Silva et al. Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte fluminense. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 29, n. 4. p. 555-564, 2005.

MORSELLI, Tânia Beatriz Gamboa Araújo. **Biologia do Solo**. Pelotas: Universitária UFPEL/PREC, 2009. 146p.

PEREIRA, Kleber de Sousa; CARVALHO, Romulo da Silva. Entomofauna do solo de mata primária Atlântica como padrão indicador de qualidade do agroecossistema. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 6, n. 2, nov. 2011. ISSN 2236-7934

PORTILHO, Irzo Isaac; SILVA, Rogério Ferreira; MERCANTE, Fábio Martins. Macrofauna epigéica em diferentes sistemas de manejo de café orgânico em Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l.], v. 3, n. 2, mar. 2009. ISSN 1980-9735.

KRETSCHMER, Elizabete. **Fauna Epígea em Fragmento de Mata Nativa e Área Agrícola no Município de Doutor Maurício Cardoso/RS**. 2016. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2016. Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/364/1/KRETSCHMER.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

REICHERT, José Miguel.; REINERT, Dalvan José.; BRAIDA, João Alfredo. Qualidade dos solos e sustentabilidade de sistemas agrícolas. **Ciência e Ambiente**, v.27, p.29-48, 2003.

SANTOS, Luan Alberto Odorizzi dos; NARANJO-GUEVARA, Natalia; FERNANDES, Odair Aparecido. Diversity and Abundance of Edaphic Arthropods Associated with Conventional



- and Organic Sugarcane Crops in Brazil. **Florida Entomologist**, [s.l.], v. 100, n. 1, p.134-144, mar. 2017. Florida Entomological Society. <http://dx.doi.org/10.1653/024.100.0119>
- SANTOS, Cleberton Correia et al. Fauna invertebrada epigeica associada ao cultivo de café em sistema agroecológico no Território do Vale do Ivinhema, Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 8, n. 2, dez. 2013.
- SCHAEFER, Paulo Eugênio et al. Flutuação da Fauna Edáfica em diferentes épocas de avaliação, sistemas de uso e manejo do solo. In: Jornada Acadêmica Integrada, 25., 2010, Santa Maria. **Anais...** . Santa Maria: Ufsm, 2010. p. 1 - 1.
- SILVA, Joedna et al. Fauna do solo em sistemas de manejo com café. **Journal Of Biotechnology And Biodiversity**, Gurupi, v. 3, n. 2, p.59-71, maio 2012.
- WINK, Charlotte et al. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 1, n. 4, p.60-71, jan. 2005.