

RIQUEZA E DIVERSIDADE DE ORDENS DE ARTRÓPODES EM QUATRO DIFERENTES LOCAIS DURANTE A ESTAÇÃO DE INVERNO ¹

Gabriela Dallavechia², Nadine Paré³, Vidica Bianchi⁴

¹ Pesquisa referente a dissertação de Mestrado em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade - Unijuí.

² Mestranda em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, bolsista Capes. E-mail: gabriela.dallavechia@sou.unijui.edu.br.

³ Acadêmica do curso de Ciências Biológicas da Unijuí. Bolsista PET. E-mail: nadine.pare@sou.unijui.edu.br

⁴ Doutora em Ecologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Mestre em Educação nas Ciências pela UNIJUI. Professora permanente dos Programas de Pós-Graduação em Educação nas Ciências e em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade da UNIJUI. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0277-019>. E-mail: vidica.bianchi@unijui.edu.br.

RESUMO

O estudo da fauna edáfica é empregado para a compreensão e composição da qualidade do solo, pois estes organismos apresentam papel fundamental para a manutenção dos ecossistemas. Neste trabalho objetiva-se avaliar a diversidade, dominância e equidade das ordens de invertebrados presentes em ambiente de mata nativa, área experimental (lavoura), horta e área de plantação de *pinus*. Localizados no Instituto de Desenvolvimento Rural - IRDeR, no município de Augusto Pestana, RS. As coletas foram realizadas durante a estação de inverno, com utilização de armadilhas de queda, denominadas de PROVID (ANTONIOLLI, 2006). Os espécimes coletados foram levados ao laboratório de zoologia/entomologia da Unijuí, para triagem, identificação e cálculos de índices ecológicos a partir do *software* (DivEs- Diversidade de espécies v. 4.21). Resultando numa maior frequência das ordens Dipteros, Hymenoptera e Collembola. A área de *pinus* apresentou maior diversidade, enquanto a mata maior dominância, e a horta mais equidade em relação às demais áreas.

Palavras-chave: Fauna Edáfica. Solo. Bioindicadores.

ABSTRACT

The study of edaphic fauna is used for understanding and composition of soil quality, as these organisms play a fundamental role in the maintenance of ecosystems. This work aims to evaluate the diversity, dominance and equity of the orders of invertebrates present in a native forest environment, experimental area (crop), vegetable garden and pine plantation area. Located at the Rural Development Institute - IRDeR, in the municipality of Augusto Pestana, RS. The collections were carried out during the winter season, using pitfall traps, called PROVID (ANTONIOLLI, 2006). The collected specimens were taken to Unijuí's zoology/entomology laboratory for sorting, identification and calculation of ecological indices using the software (DivEs- Species Diversity v. 4.21). Resulting in a higher frequency of orders Dipteros, Hymenoptera and Collembola. The pine area showed greater diversity, while the forest had greater dominance, and the vegetable garden had more equity in relation to the other areas.

Keywords: Edaphic Fauna. Ground. Bioindicators.

INTRODUÇÃO

A fauna edáfica é caracterizada por constituir parte importante na composição e integridade dos solos, através da posição que ocupam na cadeia alimentar, seus hábitos alimentares, de predação e de mobilidade. Estes organismos são responsáveis por processos bioquímicos, como por exemplo, degradação da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes, participando ativamente na constituição de ecossistemas (QUADROS, 2004; BRITO *et al.*, 2019).

Os invertebrados presentes na serrapilheira-solo, atuam como bioindicadores por serem sensíveis a alterações ambientais, que podem ocorrer de forma natural ou por intervenção humana. Juntamente a frequência e distribuição de determinados grupos específicos podem indicar a qualidade de determinada área, sendo ela fragmento de mata ou de sistemas de produção (BRITO *et al.*, 2016). Esse último atenta para a exposição do solo sem cobertura vegetal, que pode levar para a perda de biodiversidade (SILVA, 2012), consequentemente implicar na qualidade biológica do solo.

Uma das principais preocupações com o estudo da qualidade ambiental dos solos, também implica a questões socioambientais, que são postas em ênfase pela Organização das Nações Unidas (ONU) responsável pela organização da Agenda 2030, que apresenta 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para serem cumpridos até o ano de 2030 (BRASIL, 2023). Ressaltando para o objetivo 15-Vida Terrestre, que adentra as questões discutidas nesta pesquisa, voltada às “Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade” (BRASIL, 2023).

Ao deparar com ambientes distintos, como por exemplo uma mata nativa, plantação de *pinus*, horta e área experimental (lavoura), a presença ou ausência da fauna edáfica podem indicar a qualidade de cada um desses ambientes. A partir deste viés, o objetivo do trabalho foi de avaliar a diversidade, dominância e equidade das ordens de invertebrados presentes nesses ambientes.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural - IRDER, localizado no município de Augusto Pestana/RS, com cerca de 135,0 hectares distribuídos entre culturas anuais, erva mate, silvicultura, pastagem anual e perene, pomar, horta e açudes (UNIJUI, 2023). Apresentando a temperatura média anual de 23 à 24° C conforme os dados da estação meteorológica do IRDeR. As áreas que serão amostradas nesta pesquisa são: mata nativa, área de *Pinus* (silvopastoril), área experimental (lavoura) e horta (olericultura).

O método utilizado para as armadilhas foi baseado nos estudos de Antonioli *et al.*, (2006), com armadilha PROVID, técnica alternativa ao método de Tretzel. Onde foram elaboradas com garrafas PET com capacidade de 2l, contendo três aberturas nas laterais com dimensões de 6 cm no sentido horizontal por 4 cm. No interior foi utilizado 200ml de álcool 70% e 100 ml de formol 10% e 30 ml de detergente, com finalidade de quebrar a tensão superficial da água. As coletas foram realizadas na estação de inverno nas primeiras semanas do mês de Julho e Agosto de 2022, após postura, contabilizando um período de sete dias instaladas.

CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

A vegetação da área de mata nativa se caracteriza como floresta estacional decidual, segundo a classificação da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do RS (SEMA) e do Inventário Florestal Contínuo do RS (UFSM & SEMA, 2003). Contabilizando uma área total de 70 ha, porém para delimitação da pesquisa utilizou-se uma parcela desta área. Dentre as espécies que compõem a vegetação, a formação de bambus (família Poaceae) no interior da mata se destaca, juntamente com as espécies arbóreas mais comuns estão a *Nectandra megapotamica* (canela-preta), *Matayba elaeagnoides* (camboatá-branco), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Allophylus edulis* (chalchal) e *Luehea divaricata* (açoita-cavalo).

A área de *Pinus elliottii* também caracterizada como área de silvicultura, totalizando um total de 0,7 ha, foi implementada em 2007 e no ano de 2014 foram incorporados diversas espécies de forrageiras, dentre as quais mais se adaptaram foram as *Digitaria* (*Digitaria*

diversinervis), a MG-5 (*Urochloa brizantha*), a Missioneira Gigante (*Axonopus jesuiticus*) e a *Aruana*.

A área experimental foi desenvolvida no ano de 2005, com intuito de desenvolver experimentos através de plantação de monoculturas. Totaliza uma área de cerca de 5ha, acometendo experimentos de monoculturas de inverno, como a aveia branca, além de poder ser desenvolvidos experimentos com trigo, canola e cana-de-açúcar. No período do verão é empregado a plantação de milho e soja.

Por sua vez, a horta é caracterizada como horta didática, com princípios na olericultura, ou seja, com cultivo de hortaliças com base na agricultura agroecológica. Para adubação e manejo do solo, não são utilizados produtos com base química, mas sim de origem biológicas. Apresenta um total de 0,74ha e foi implementada no ano de 2015.

RESULTADOS

No período em que as armadilhas permaneceram expostas, a temperatura média foi de 15°C contabilizando 4 dias de chuva no mês de Julho e 7 dias no mês de Agosto, resultando na pluviosidade média de 88,5mm, segundo dados meteorológicos do IRdER, 2022. Constatou-se a ocorrência de quatorze ordens de invertebrados, juntamente com as espécimes imaturas, dentre as quatro áreas de coletas, conforme apresenta a tabela 1.

Tabela 1: Distribuição das ordens de invertebrados respectivamente em cada uma das áreas.

TAXA	MATA	PINUS	ÁREA.EXP	HORTA	TOTAL	FREQUÊNCIA
Acari	4	13	7	14	38	0,0066
Araneae	29	50	23	11	113	0,0196
Blattodea	34	0	1	0	35	0,0061
Coleoptera	113	116	116	82	427	0,0741
Collembola	106	60	571	217	954	0,1655
Dermaptera	1	0	4	5	10	0,0017
Diplopoda	2	1	0	1	4	0,0007
Diptera	1058	551	799	347	2755	0,4778
Haplotaxida	1	4	1	5	11	0,0019

TAXA	MATA	PINUS	ÁREA.EXP	HORTA	TOTAL	FREQUÊNCIA
Hemiptera	0	4	1	5	10	0,0017
Hymenoptera	472	280	181	355	1288	0,2234
Isopoda	1	10	0	1	12	0,0021
Lepidoptera	2	5	1	1	9	0,0016
Orthoptera	1	0	38	6	45	0,0078
Imaturos	6	8	16	25	55	0,0095
Total	1830	1102	1759	1075	5766	

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Ao total foram coletados 5.766 mil indivíduos, sendo na mata a área que apresentou a maior quantidade, seguida da área experimental, *pinus* e horta. O fator da mata apresentar uma maior diversidade de espécies vegetativas que contribuem para a cobertura vegetal, local e abrigo de artrópodes, além de ser imprescindível para a produção, fragmentação, decomposição e ciclagem de nutrientes presentes na serrapilheira que a compõem (BEZERRA, 2022), associados aos fatores de pluviosidade que influenciam diretamente nessas condições.

As ordens que apresentaram maior frequência foram os Dípteros (0,48%), Hymenoptera (0,22%) e Collembola (0,16%). Os Dípteros representados pelas moscas e mosquitos, são diversos em sua composição, possuindo papel ecológico fundamental, podendo ser decompositores, predadores ou parasitas (FORMIGA *et al*, 2020). Seguido do vasto número de Himenópteros representados pelas abelhas, vespas e formigas, essas últimas que apareceram em abundância, são animais com hábitos sociais que constroem seus ninhos utilizando de matéria orgânica e igualmente contribuindo para a decomposição (JUNIOR, 2019). Por sua vez os Collembola pertencem a uma classe própria, e estão presentes em uma vasta gama de ambientes terrestres diversificados, contando com sua importância ecológica na serrapilheira e também para a formação do solo (FERREIRA, 2018).

A partir do *Software DivEs* versão 4.21 (RODRIGUES, 2023), estimou-se o levantamento do índice de diversidade de Shannon, dominância de Simpson e equidade de J, resultando na tabela 2.

Tabela 2: Índices de diversidade, dominância e equidade observados em cada uma das áreas de coleta.

	MATA	PINUS	ÁREA EXP.	HORTA	TOTAL
N de espécies	1830	1102	1809	1050	5791
Shannon	1,7405	2,0672	2,0262	2,1476	
Simpson	0,4082	0,3304	0,3135	0,272	
Equidade J	0,4572	0,5766	0,5473	0,5804	

Fonte: As autoras.

A partir do índice de diversidade de Shannon, que tem por viés, quantificar a incerteza associada em predizer a identidade de uma espécie dado o número de espécies e a distribuição de abundância para cada espécie (SILVA *et al.* 2022). Na prática, quanto menor o valor do índice de Shannon, menor o grau de incerteza (URAMOTO *et al.* 2005), sendo assim, a mata apresentou um índice menor, resultando em 1,74, enquanto a área de *pinus* apresentou o maior índice (2,06).

Por sua vez, o índice de Simpson, tem por finalidade medir a probabilidade de dois ou mais indivíduos pertencerem à mesma espécie, resultando assim, na dominância do grupo em questão (URAMOTO *et al.* 2005.; FURTADO & VIEIRA, 2020). Analisando a tabela, a mata resultou em um maior índice (0,41) enquanto a horta ficou em quarto lugar (0,27).

Foi analisado o índice de equidade com o intuito de averiguar se há um padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies, geralmente este padrão vai de encontro com os índices de diversidade (BIONDI, 2014). Na análise em questão a horta apresentou o maior índice de 0,58, enquanto a mata apresentou o menor, de 0,46.

Ao analisar os resultados obtidos, a mata resultou em um número total maior de espécimes, porém com um índice de diversidade menor do que se esperava. Visualizando a Tabela 1, percebe-se que o número de Dípteros capturados na mata, foi de forma exuberante às demais ordens. Consequentemente influenciando nos resultados, fator que pode estar associado à estabilidade ambiental da mata, juntamente ligados a observações de maiores números da espécies em meses de estações chuvosas (FORMIGA, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados obtidos constatou-se que houve uma diversidade significativa de ordens da fauna edáfica nas quatro áreas de coletas. Destacando-se para a área de *pinus* uma

maior diversidade, enquanto a mata apresentou um padrão de dominância maior, e a horta mais equidade em relação às demais áreas.

Diante dos resultados encontrados, volta-se para a área da mata, que apresentou número de espécies significativas, além de dominância de um grupo específico em questão, os Dípteros. Inúmeros fatores podem estar associados a esses resultados, por ser área de fragmento de mata nativa, rodeada por área de monocultura e de pastagem, além de questões ambientais, como temperatura e umidade. Para se ter propriedade de discutir de forma mais precisa, necessita-se de estudos mais aprofundados em relação às ordens de invertebrados, juntamente às demais estações do ano, com intuito de elencar a influência que a pluviosidade desencadeia nas atividades das espécies.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio financeiro da Capes e ao Programa de Educação Tutorial (PET) - Unijuí.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONIOLLI, Z. I. *et al.* Método alternativo para estudar a fauna do solo. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria. v. 16, n. 4, p. 407-417. 2006.

BRASIL. **Declaração Universal dos Direitos Humanos da ONU**. Disponível em: <<http://www.onu-brasil.org.br/documentos/direitos-humanos>. 2023. Acessado em: 22 de março de 2023.

BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>. 2023. Acessado: 22 de março de 2023.

BRASIL- **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global.html>. 2023. Acessado em: 04 de abril de 2023.

BEZERRA, C.; ANDRADE, L. Diversidade da artropodofauna de serapilheira de mata ciliar e caatinga em região semiárida de Pernambuco (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**. v.10, n.2. p. 149-171, 2022.

BIONDI, D.; BOBROWSKI, R. Utilização de índices ecológicos para análise do Tratamento Paisagístico Arbóreo dos parques urbanos de Curitiba-PR. **Revista Enciclopédia Biosfera**. v.10, n.18; p. 3007. Goiânia, 2014. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/utilizacao%20de%20indices.pdf>. Acessado em: 18 de agosto de 2023.

BRITO, R. S.; *et al.* Rochagem na agricultura: importância e vantagens para adubação complementar. **Revista Outh American Journal of Basic Education, Technical and Technological**. v. 6, n. 1.P. 1-13. jan/jul. 2019.

BRITO, M. F.; *et al.* Diversidade da fauna edáfica e epigeica de invertebrados em consórcio de mandioca com adubos verdes. **Revista Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.51, n.3, p.253-260, mar. 2016.

FERREIRA, L. D. J. **Avaliação ecotoxicológica de hidrocarbonetos com organismos da fauna edáfica**. 2021. p.98. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia. 2021.

FORMIGA, L.; *et al.* Estudo da entomofauna de Diptera em área de Proteção Ambiental no Maranhão, Brasil. **Revista de Geociências do Nordeste**. v. 6, nº 2, p. p.257-265. jul-dez 2020.

FURTADO, V. & VIEIRA, L. Estudo comparativo do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener em diferentes fragmentos de cerrado no estado de São Paulo. **Revista Vita Scientia**, São Paulo. v.3, n.1, p. 07-13, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Caio-Corsini-2/publication/349724959_Nem_so_de_Ciencia_viviam_os_Naturalistas_um_poema_para_Buckland/links/603ea4f692851c077f129161/Nem-so-de-Ciencia-viviam-os-Naturalistas-um-poema-para-Buckland.pdf#page=7. Acesso em: 12 de agosto de 2023.

JUNIOR, A.; *et al.* Diversidade de Fauna Edáfica em um fragmento florestal no Município de Chapada dos Guimarães – MT. **Revista Eletrônica do UNIVAG**, n.21, P. 82-94, 2019.

SILVA, J.; *et al.* Invertebrados edáficos em diferentes sistemas de manejo do cafeeiro na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 2: 112-125. 2012.

QUADROS, V. **Fauna edáfica, associações biológicas e atributos econômicos em sistemas de cultivo orgânico de batata, soja, feijão e milho**. 2004. p. 107. Dissertação de Mestrado, Programa de pós -Graduação em Ciência do Solo, Santa Maria, 2004.

RODRIGUES, W.C. **DivEs - Diversidade de Espécies**. v.4.19 (AntSoft Systems On Demand) - Guia do Usuário. Disponível em: <https://dives.ebras.bio.br>. 2023.

UFMS & SEMA. 2003. **Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul**. Disponível em: www.ufsm.br/ifcrs. 2023. Acessado em: 10 de dezembro de 2022.

UNIJUI. **Escola Fazenda – IRDeR**. Disponível em: <https://www.unijui.edu.br/extensao/comunidade/515-campo-e-lavoura/24884-escola-fazenda-irder>. 2022. Acessado em: 10 de dezembro de 2022.

URAMOTO, K. Análise Quantitativa e Distribuição de Populações de Espécies de Anastrepha (Diptera: Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba. **Revista Neotropical Entomology**, v. 34, n.1, p. 033-039. Jan-fev, 2005. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ne/a/qshhStjbdzxnL6KgRbNL6Hp/?format=pdf#:~:text=%C3%8Dndice%20de%20Shannon.,diversidade%20da%20amostra%20%C3%A9%20baixa>. Acessado em: 12 de agosto de 2023.