

## ESPÉCIES DE COLLEMBOLA (HEXAPODA) EM UMA ÁREA DO CAMPUS I DO INPA

Elizandra Souza de JESUS<sup>1</sup>  
Beatriz Ronchi-TELES<sup>2</sup>  
Elisiana Pereira de OLIVEIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/FAPEAM-INPA; <sup>2</sup>Orientadora INPA/CBIO; <sup>3</sup>Co-orientadora INPA/CDAM

### INTRODUÇÃO

O solo é o habitat de uma grande variedade de organismos que são responsáveis por inúmeras funções, e apresentam variedade de tamanho, forma e metabolismo. A principal função da biota é a participação nos processos de transformação da matéria orgânica e fluxo de nutrientes (Silva 2007). Além disso, atua na regulação das populações de fungos (Correia e Oliveira 2000). Dentre estes organismos, Collembola constitui uma ordem de Hexapoda, caracterizada por tamanho diminuto variando de 0,25 a 05 mm de comprimento e ocorre em todas as regiões zoogeográficas do mundo (Hopkin 1997). A distribuição de Collembola no perfil do solo varia de acordo com a profundidade. Neste contexto, distinguem-se três zonas ecológicas: a epígea, que designa a população de espécies que vivem na superfície do solo. Nesta zona é encontrada a maioria da fauna, é onde se situa o potencial energético do aporte vegetal; a hemiedáfica é representada por níveis orgânicos situados abaixo do aporte vegetal; a euedáfica representa os estratos mais profundos do solo e a sua fauna, geralmente apresenta caracteres adaptativos (Bachelier 1978; Silva 2007). Segundo Oliveira (1993), as espécies hemiedáficas e euedáficas podem, eventualmente, ser encontradas na superfície do solo. Assim como as espécies epígeas podem, também, explorar os perfis mais profundos do solo, especialmente as formas jovens.

A ordem Collembola integra, juntamente com os ácaros, a maior população da mesofauna edáfica, sendo dominantes em quase todos os tipos de solo (Bachelier 1978; Zeppelini *et al.* 2013).

Collembola é um grupo cosmopolita, com elevada diversidade de espécies em ambientes florestais naturais (Oliveira 2004; Zeppelini *et al.* 2013) e que desenvolveu habilidade para habitar e colonizar diferentes nichos (Oliveira *et al.* 2002). Juntamente com os demais grupos de invertebrados do solo, atua na fragmentação da matéria orgânica e é importante como dispersor de fungos do solo (Oliveira 2009).

Em geral, são encontradas em lugares úmidos, solo humoso, entre musgos, sobre ou sob folhas caídas, na bacia de folhas de plantas e no meio de detritos vegetais em decomposição. Algumas espécies vivem na superfície de lagos de água doce (Souza *et al.* 2012) ou ao longo de praias marinhas, sobre a neve ou em formigueiros e termiteiros. São raras em regiões secas e muitas são transportadas pelo vento (Buzzi 2002).

Alimentam-se de substância vegetal ou animal em decomposição, algas e fungos. Alguns, principalmente representantes da família Sminthuridae, alimentam-se de material vegetal fresco, tendo sido encontrados esporos e pólen no intestino de algumas espécies (Silva 2007).

Collembola destaca-se como indicadora de áreas degradadas, por serem organismos que respondem sensivelmente as modificações de origem antrópica no solo e na vegetação (Rovedder *et al.* 2001). Isso ocorre em função das mudanças das características naturais do ambiente, por exemplo, a produção de serapilheira em sistemas naturais é elevada, distribuída uniformemente no solo, enquanto nos ambientes modificados, há menor produção e má distribuição no solo (Silva 2007).

Este estudo teve como objetivo caracterizar a comunidade de espécies de Collembola da camada de serapilheira do Campus I do INPA analisando-se relação da riqueza de espécies e a densidade de indivíduos com a camada de serapilheira e fatores microclimáticos de temperatura e umidade do solo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA Campus I, em uma área de 255, 736m<sup>2</sup> com as seguintes coordenadas geográficas: 03° 05' 51,3"S, 59° 59' 10,1"W, localizada na zona sul da sede, em floresta secundária.

Foram traçados quatro transectos paralelos de 200 m, com cinco m de distancia entre si, e, em cada um deles foram realizadas cinco amostras, com uma distância de 50 m, totalizando 20. Quatro subamostras consecutivas foram retiradas a cada 10 m ao longo de cada 50 m do transecto para formar uma amostra composta. As coletas foram realizadas nos meses de agosto, setembro e outubro de 2013, fevereiro, março e abril de 2014.

As amostras de serapilheira/solo foram coletadas com auxílio de uma sonda de 5 cm x 5 cm, introduzida a 3 cm de profundidade do solo. Após a coleta, cada amostra foi pesada para obtenção do peso fresco e colocada no aparelho de Berlese-Tullgren para extração da fauna, mantidas no extrator por oito dias, tempo necessário para extração completa, quando a temperatura alcança 45°C. As amostras foram retiradas e pesadas para obtenção do peso seco do material. Após a retirada dos vidros com a fauna, cada amostra foi fixada em álcool comercial absoluto, colocada em banho-maria para quebrar a tensão superficial do líquido, fazendo com que a fauna descesse para o fundo do vidro. Cada amostra foi armazenada em vidro com álcool 80% glicerinado, e os exemplares de Collembola foram clarificados em ácido láctico morno, montando entre lâmina e lamínula com uma gota do líquido de Marc André para identificação das espécies.

Medidas micro climáticas de temperatura a 3 cm de profundidade do solo, temperatura e umidade do ar, foram tomadas mensalmente com termômetro eletrônico simples.

Em cada ponto de coleta da comunidade edáfica nos transectos, uma régua foi introduzida nas folhas para medir a altura da camada de serapilheira em cm.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi obtido um total de 3.286 indivíduos de Collembola, distribuídos em quatro subordens: Poduromorpha, Entomobryomorpha, Symphypleona e Neelipleona, sete famílias, 18 gêneros e três espécies válidas (Tabela 1), onde cada gênero é considerado como morfotipo. O total de sete gêneros se destaca em densidade de indivíduos: *Isotomiella*, *Paronella*, *Neelus*, *Folsomina*, *Cyphoderus*, *Lepidocyrtus* e *Sphaeridia* (Tabela 2). Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira (1994), Oliveira e Deharveng (1995), Câmara (2002) em ambientes de floresta primária e secundária da ZF-02, na Reserva Florestal Adolpho Ducke e Universidade Federal do Amazonas e reflorestamentos da região amazônica em áreas da Mineração rio do Norte. A riqueza de morfótipos aqui encontrada está subestimada, considerando que *Isotomiella*, gênero que alberga muitas espécies não foi avaliado (Deharveng e Oliveira 1990). Portanto, a diversidade de morfótipos obtida revela diversidade semelhante a encontrada em fragmentos florestais (Câmara 2002), corroborando com a diversidade obtida neste estudo.

Tabela 1. Lista das subordens, famílias e gêneros coletados em uma área do INPA – Campus I (2013-2014).

SUBORDENS	Famílias	Gêneros
ENTOMOBRYOMORPHA	Entomobryidae	<i>Entomobrya</i> Rondani
		<i>Entomobrya uambae</i> Arlé
		<i>Lepidocyrtus</i> Bourlet
		<i>Lepidosira</i> Schött
	Paronellidae	<i>Campylothorax schaefferi</i> Schaeff
		<i>Paronella</i> Schott
		<i>Salina celebensis</i> Schaeffer
		<i>Trogolaphysa</i> Mills
	Cyphoderidae	<i>Cyphoderus</i> Nicolet
		Isotomidae
	<i>Folsomina</i> Denis	
<i>Isotomurus</i> Börner		
<i>Isotomoides</i> Axelson		
<i>Folsomides</i> Stach		
<i>Proisotoma</i> Börner		
<i>Mesaphorura</i> Börner		
SYMPHYPLEONA	Sminthurididae	<i>Sphaeridia</i> Linnaniemi
NEELIPLEONA	Neelidae	<i>Neelus</i> Folsom
PODUROMORPHA	Neanuridae	<i>Neotropiella</i> Hansdchin

Tabela 2. Riqueza e abundância de Collembola em uma área do INPA – Campus I no período seco e chuvoso (2013-2014).

Gênero/ espécie	Agosto	Setembro	Outubro	Fevereiro	Março	Abril	Total
<i>Isotomiella</i>	38	40	18	106	203	283	688
<i>Paronella</i>	70	54	46	132	88	99	489
<i>Neellus</i>	4	1		72	47	325	449
<i>Folsomina</i>	7	21	11	78	42	9	168
<i>Cyphoderus</i>	4	22	6	100	19	10	161
<i>Lepidocyrtus</i>	37	36	36	15	26	11	161
<i>Sphaeridia</i>	3	1		32	28	73	137
<i>Entomobrya</i>	21	30	10	10	2	14	87
<i>Folsomides</i>	8		4	8	3	23	46
<i>Proisotoma</i>	11	5	6	2	9	9	42
<i>Trogolaphysa</i>	1	1	4	4	20	5	35
<i>Salina celebensis</i>					23		23
<i>Neotropiella</i>				20			20
<i>Entomobrya uambae</i>			13	5		1	19
<i>Isotomurus</i>	4			12			16
<i>Campylothorax schaefferi</i>		3			1	3	7
<i>Mesaphorura</i>				5			5
<i>Lepidosira</i> sp 1				2			2
<i>Isotomodes</i>				2			2
Total de indivíduos	208	214	154	605	511	865	2557
Total de gêneros	12	10	09	16	13	12	18

Elevada densidade de indivíduos foi obtida no período chuvoso principalmente no mês de abril (Figura 1). Embora a maioria dos morfótipos tenha se destacado na estação chuvosa, poucos aparecem na estação seca, citando-se *Lepidocyrtus*, *Proisotoma* e *Entomobrya uambae*. E ainda com os morfótipos *Salina* e *Neotropiella* presentes apenas na estação chuvosa, porém, com baixo número de indivíduos. Câmara (2002) registrou a mesma tendência de flutuação no fragmento florestal da UFAM. Resultados obtidos por Adis e Ribeiro (1989) em um estudo realizado em áreas de terra firme, assim como em região inundável, também corroboram com os resultados deste estudo.

### Collembola versus fatores micro-climáticos

Dos fatores analisados, a umidade do solo mostrou influenciar de forma relevante a densidade de Collembola no período seco, correspondendo aos meses de agosto, setembro e outubro, observando-se que, tanto a umidade do solo quanto o número de indivíduos, foram baixos, principalmente no mês de outubro onde foi registrada menor umidade, chegando a 23,11%, assim como menor densidade de indivíduos, com 154 no total. No período chuvoso que corresponde aos meses de fevereiro, março e abril, houve um aumento expressivo tanto na umidade do solo quanto na densidade de Collembola, principalmente nos meses de fevereiro e abril, onde foi registrada elevada umidade variando de 44,59% a 47,41% e também um número expressivo de indivíduos variando de 740 a 1019. A temperatura não apresentou grande variação ao longo dos seis meses, como também não apresentou influência na densidade de Collembola. A camada de serapilheira no solo não parece influenciar a densidade de Collembola, pois no mês de outubro quando a mesma apresentou variação de 3,65 a 5,28 cm de espessura, a densidade de Collembola foi baixa. A presença da serapilheira no solo é de fundamental importância, sobretudo com relação aos fatores micro climáticos, observando-se que as folhas têm a função relevante de manter estável a variação destes fatores, observada neste estudo.

De acordo com Vegter *et al.* (1988), a umidade do solo e a camada de serapilheira são consideradas fatores importantes que determinam a dinâmica dos invertebrados terrestres, principalmente do grupo Collembola.

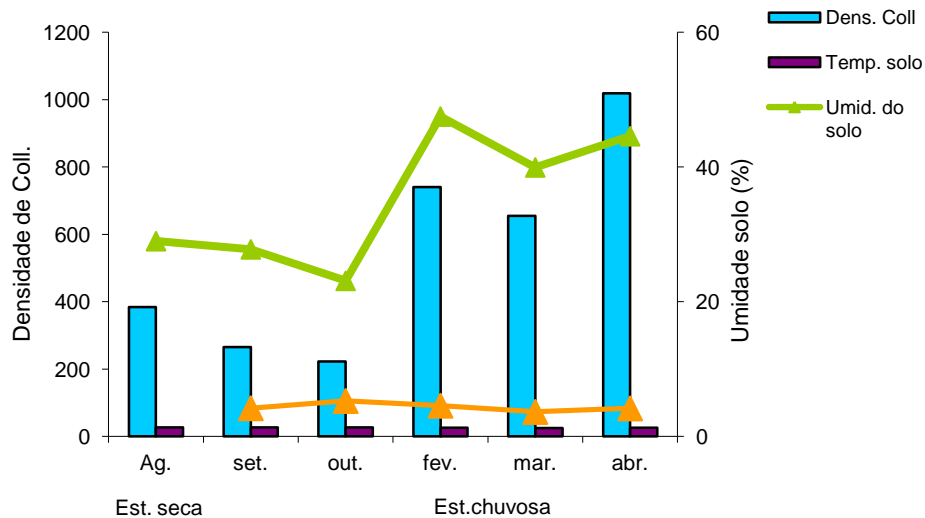


Figura 1. Relação entre temperatura umidade (%) do solo, camada de serapilheira e a distribuição sazonal de Collembola em área do INPA-Campus I (2013-2014).

## CONCLUSÃO

A análise da comunidade de Collembola dentro dos parâmetros de densidade e diversidade em uma área da zona sul da sede do INPA - Campus I permitiu concluir que, a fragmentação da vegetação e distúrbios antrópicos observados, não afetou a densidade populacional de Collembola, comparável ao de uma floresta secundária. Permitiu também demonstrar, que os fatores micro climáticos não sofrem elevadas variações, responsáveis pela presença e permanência da comunidade edáfica no solo, principalmente Collembola.

## REFERÊNCIAS

- Adis, J.; Ribeiro, M.O.A. 1989. Impacto de desmatamento em invertebrados de solo de florestas inundáveis na Amazônia Central e suas estratégias de sobrevivência às inundações de longo prazo. *Boletim do museu paraense Emilio Goeldi, Série Zoologia*, 5(1): 101-125.
- Bachelier, G. 1978. *La faune des sols: son écologie et son action*. Orstom. PARIS. 391 pp.
- Câmara, V.A. 2002. *Flutuação populacional, diversidade específica e alguns aspectos da comunidade de Collembola (Hexapoda) em fragmento florestal urbano - Manaus, Amazonas, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA, Manaus- AM. 114pp.
- Correia, M.E.F.; Oliveira, L.C.M. 2000. *Fauna de solo: aspetos gerais e metodológicos*. Seropédica; Embrapa Agrobiologia, 46pp.
- Hopkin, S.P. 1997. *Biology of the Springtails (Insecta: Collembolla)*. Oxford University Press, New York, EUA. 332 pp.
- Jordana, A.; Arbea, J.I. 1989. Clave de identificación de los géneros de Colémbola de Espana (Insecta: Collembola). *Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra, Série Zoológica*, Pamplona, 19: 1-16.
- Oliveira, E.P. 1993. Influência de diferentes sistemas de cultivos na densidade populacional de invertebrados terrestres em solos de várzea da Amazônia Central. *Amazoniana*, 12 (3/4): 495-508.
- Oliveira, E.P. 1994. *Le peuplement des Collembolés édaphiques em amazonie brésilienne: Systématique, Biogéographie et Écologie*. Tese de Doutorado, Université Paul Sabatier, Toulouse / França, 200 pp.
- Oliveira, E.P.; Deharveng, L. 1990. *Isotomiella* (Collembola, Isotomidae) d'Amazonie: les espèces du group minor. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 12(1): 75-93.

- Oliveira, E.P.; Macambira, M.L.J.; Zanuto, M. 2002. A colonização de Colêmbolos na torre de observação. 511-515. In: Lisboa, P.L.B.; (Org). *Caxiuanã: Populações Tradicionais, Meio Físico & Diversidade Biológica*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém-Pará.
- Oliveira, E.P. 2004. Breve histórico sobre a fauna de solo com ênfase na diversidade de Collembola na Amazônia Brasileira. In: Cintra, R. (ed). *História Natural, Ecologia e Conservação de Algumas Espécies de Plantas e Animais da Amazônia*. p. 99-105.
- Oliveira, E.P. 2009. Collembola, p.63-69. In: Fonseca. C.R. V.; Magalhães, C.; Rafael J.A.; Franklin, E.(Orgs.). *A fauna de Artrópodes da Reserva Florestal Ducke: estado atual do conhecimento taxonômico e biológico*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Rovedder, A.P.; Venturini, S.; Spagnollo, E.; Antonioli, Z.I. 2001. Colêmbolos como indicadores biológicos em solos areníticos da região Sudoeste do rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, Santa Maria, 31(5): 95-99.
- Souza, S.S.; Ferreira, M, J.N.; Oliveira, E.P. 2012. *Determinação taxonomica e ecologia de Collembola Symphypleona (Hexapoda) da estação de tratamento de efluentes do igarapé do Sabiá, em Manaus, AM*. In: I Congresso de Iniciação Científica PIBIC/INPA – CNPq/FAPEAM, CD-Rom, 4 pp.
- Silva, R.F. 2007. *Características populacionais da classe de Collembola (Arthropoda:Hexapoda) no perfil do solo em cinco ambientes na região de Dourados-MS*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Grande Dourados –MS. 32pp.
- Vegter, E.; Ernsting, G.; Joosse, G. 1988. Community structure, distribution and population dynamics of Entomobrydae (Collembola). *Journal of Animal Ecology*, 57: 971-981.
- Zeppelini, D.; Queiroz, G.C.; Abrantes, E.A.; Bellini, B.C.; Medeiros, E.S.F.; Oliveira, E.P.; Silveira, T.C.; Neves, A.C.R.; Soares, A.F.; Godeiro, N.N.; Oliveira, F.G.L.; Santos-Rocha, I.M.; Meneses, L.F.; Mendonça, M.C. 2013. Diversity of Collembola (Arthropoda: Hexapoda) across differrents types of vegetation in Brazil. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 5(3): 176-184.