

DETERMINAÇÃO TAXONÔMICA E ECOLOGIA DE COLLEMBOLA SYMPHYPLEONA (HEXAPODA) DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DO IGARAPÉ DO SABIÁ

Samara Silva de SOUZA¹; Maria José do Nascimento FERREIRA²; Elisiana Pereira de OLIVEIRA³.

¹Bolsista PIBIC/FAPEAM/INPA; ²Orientadora INPA/CBIO; ³Co-orientadora INPA/CBIO

1. Introdução

Collembola são pequenos artrópodes que apresentam uma diversidade elevada, com 18 famílias registradas para o mundo (Hopkin 1997). Na Reserva Florestal Adolpho Ducke, localizada nas proximidades desse estudo, foi registrado em serrapilheira um total de 51 espécies, distribuídas em 29 gêneros e nove famílias (Oliveira 2009). A ordem Collembola é formada por quatro subordens. Os dois grupos mais basais, Poduromorpha e Entomobryomorpha, apresentam corpo alongado e os dois grupos mais derivados, Neelipleona e Symphypleona, apresentam corpo globoso com fusão de segmentos. (Zepellini e Bellini 2004). Nos Symphypleona, a maior parte do corpo é formada pelos quatro primeiros segmentos abdominais. Além disso, apresentam o V e VI segmentos abdominais diferenciados, formando uma papila anal, e abdome com tricobótrias (Jordana e Arbea 1989). Estudo realizado por Souza *et al.* (2011) no igarapé do Sabiá, localizado no entorno de uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), revelou elevada abundância de indivíduos de Symphypleona, que foram identificados em três morfotipos com fúrcula bem desenvolvida e mucro em forma de remo, sugerindo tratar-se de espécies ainda desconhecidas para a ciência. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi classificar taxonomicamente os Symphypleona higrófilos do igarapé do Sabiá, determinar a abundância das espécies higrófilas em ambientes natural e impactado pela ETE e avaliar possíveis alterações na referida fauna em função da sazonalidade e fatores físico-químicos da água.

2. Material e Métodos

O estudo foi realizado com material proveniente do igarapé do Sabiá (S 02°59'458 e W 059°58'530), localizado nas proximidades de uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), entre os conjuntos João Paulo II e Nova Cidade, em continuidade ao estudo iniciado em 2010, intitulado "Colêmbolos (Hexapoda: Collembola) higrófilos do igarapé do Sabiá no entorno do Conjunto Nova Cidade, em Manaus, Am". As coletas foram realizadas em setembro/outubro de 2010 e março/abril de 2011, em dois trechos do igarapé, o primeiro abaixo da ETE, provavelmente com poluição dos efluentes e o segundo acima da referida Estação de Tratamento, aparentemente livre de poluição. Em cada trecho foram realizadas quatro amostras em um transecto de 100 m ao longo do igarapé. As amostras foram equidistantes entre si e consistiram de três inserções com rede entomológica aquática (rapiché), na parte submersa da vegetação e agitada para promover o deslocamento dos invertebrados aderidos à vegetação. As amostras foram processadas por meio de flotação, retirando-se os sobrenadantes com uma peneira de malha de 1 mm² e o restante do material despejado em duas peneiras sobrepostas. Para identificação das espécies, os indivíduos foram clarificados em ácido láctico morno, montados entre lâmina e lamínula com uma gota do líquido de Marc André e identificados através das chaves Salmon (1964) e Jordana e Arbea (1989). A descrição das espécies foi baseada principalmente na quetotaxia.

3. Resultados e Discussão

3.1. Abundância de Symphypleona

Foi obtido um total de 19.416 indivíduos de Collembola, distribuídos em três morfotipos pertencentes à família Sminthuridae, sendo elas: *Sminthurides* sp.1, *Sminthurides* sp.2 e *Sminthurides* sp.3. Dos morfotipos assinalados, *Sminthurides* sp.1 foi o mais abundante com 51,7% do total de indivíduos, enquanto *Sminthurides* sp.2 apresentou 47,8% e *Sminthurides* sp.3 apenas 0,5% dos indivíduos. Dos dois ambientes amostrados, o trecho natural foi o que apresentou maior abundância de indivíduos, embora a diversidade tenha sido a mesma. No trecho natural o número médio de *Sminthurides* sp.1 foi maior que de *Sminthurides* sp.2, já no trecho alterado *Sminthurides* sp.2 apresentou a maior média de indivíduos (Figura 1). Pinho *et al.* (2007), em estudo realizado no litoral norte da ilha de São Luis, Maranhão, sugeriram que os colêmbolos são menos abundantes em ambientes com alto grau de poluição, dada a baixa abundância registrada em uma das áreas de amostragem com intensa interferência antrópica, sendo coletora direta de esgotos e dejetos provenientes de prédios, comércio e palafitas presentes em suas proximidades.



Figura 1: Abundância média de indivíduos por amostra em ambiente natural e alterado da Estação de Tratamento de Efluentes.

Diferenças também foram constatadas nas duas estações, sendo o número médio de indivíduos por amostra maior na estação seca em ambos os trechos, principalmente no natural com, aproximadamente, o triplo de indivíduos que na estação chuvosa (Tabelas 1 e 2). *Sminthurides* sp.3 apresentou maior abundância na estação chuvosa, especialmente, no trecho natural, onde foi registrado uma média de 9,38 indivíduos por amostras, enquanto que no trecho natural da estação seca não foi encontrado nenhum indivíduo desse morfotipo (Tabelas 1 e 2). A estação chuvosa apresentou condições desfavoráveis para a população de colêmbolos, devido as chuvas, terem aumentado o nível, vazão e velocidade da correnteza no igarapé, o que pode explicar a menor abundância encontrada nesse período, pois segundo Oliveira *et al.* (1997) e Kikuchi e Uieda (1998), a pluviosidade contribui com o aumento da velocidade da correnteza, vazão das águas, carreamento dos invertebrados, resultando em um decréscimo na abundância e diversidade da fauna dos locais.

Tabela 1: Distribuição de Symphypleona em dois trechos do igarapé do Sabiá localizado no entorno de uma Estação de tratamento de efluentes, nos meses de setembro e outubro de 2010 (estação seca).

Morfotipos	Trecho Natural			Trecho Alterado		
	Σ	Média	δ	Σ	Média	δ
<i>Sminthurides</i> sp.1	7286	910,75	805,39	1009	126,13	157,34
<i>Sminthurides</i> sp.2	3890	486,25	238,77	2007	250,88	292,15
<i>Sminthurides</i> sp. 3	0	0	0	16	2	4,87
Total	11176			3032		

Tabela 2: Distribuição de Symphypleona em dois trechos do igarapé do Sabiá localizado no entorno de uma Estação de tratamento de efluentes nos meses de março e abril de 2011 (estação chuvosa).

Morfotipos	Trecho Natural			Trecho Alterado		
	Σ	Média	δ	Σ	Média	δ
<i>Sminthurides</i> sp.1	1467	183,38	130,54	276	34,5	75,04
<i>Sminthurides</i> sp.2	2434	304,25	177,13	919	114,88	202,27
<i>Sminthurides</i> sp. 3	75	9,38	12,4	30	3,75	7,13
Total	3976			1225		

3.2. Descrição dos Morfotipos *Sminthurides* sp.1

Corpo geralmente pequeno, globoso ou esférico (fêmea com cerca de 2,2 mm; macho com cerca de 1 mm). Tegumento fino. Cor amarelada a marrom escuro com pigmentação preta no dorso estendendo-se desde o tórax até o IV segmento abdominal, sendo mais visível nas fêmeas do que nos machos. Quetotaxia do corpo formada por cerdas com comprimentos variados e formas similares, em geral lisas (Figura 2A). Placa ocular formada por uma mancha escura. Ocelos 8 + 8 (Figura 2B). Antenas das fêmeas (Figura 2B) duas vezes mais longas que a cabeça, com o I segmento curto com três pares de cerdas, IV segmento não subsegmentado, cerca de três vezes o comprimento do segmento I e com 24 pares de cerdas. Antenas dos machos (Figura 2C), com os segmentos II e III modificados, segmento II com sete pares de cerdas e quatro cerdas modificadas em espinhos robustos, segmento III mais curto que o II com cinco cerdas e dois espinhos. Abdômen (Figura 2A) sem segmentação visível, exceto nos segmentos V e VI, que são modificados formando uma papila anal. Grande abdômen com três pares de tricobotrias longas e equidistantes, segmento abdominal V com dois pares de tricobotrias. Fêmeas sem apêndices

anais. Patas revestidas de cerdas lisas, unguis dos dois primeiros pares de pata delgados e longos, unguis do terceiro par de patas um pouco mais amplo e mais curto que dos dois primeiros pares. Fúrcula longa, dentes duas vezes mais longos que o mucro (Figura 2D). Mucro com ápice na forma elíptica e com lamela estriada em forma de remo (Figura 2D).

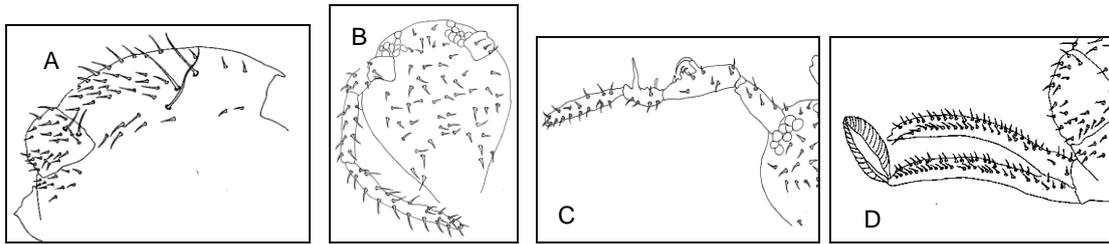


Figura 2: *Sminthurides* sp.1. A- quetotaxia do habitus da fêmea; B- quetotaxia da cabeça e antena da fêmea; C- antena do macho; D- fúrcula e mucro. (Desenhos: Souza, S.S, 2012)

Sminthurides sp.2

Corpo geralmente pequeno, globoso ou esférico (fêmea com cerca de 2,2 mm; macho com cerca de 1 mm). Tegumento fino. Cor amarelada a marrom escuro. Quetotaxia do corpo formada por cerdas com comprimentos variados e formas similares, em geral lisas (Figura 3A). Placa ocular formada por uma mancha escura. Ocelos 8 + 8 (Figura 3B). Antenas das fêmeas (Figura 3B) duas vezes mais longas que a cabeça, com o I segmento curto com três pares de cerdas, IV segmento não subsegmentado, cerca de três vezes o comprimento do segmento I e com 24 pares de cerdas. Antenas dos machos (Figura 3C) com os segmentos II e III modificados, segmento II com 10 pares de cerdas e quatro cerdas modificadas em espinhos robustos, segmento III mais curto que o II com cinco cerdas e dois espinhos. Abdômen (Figura 3A) sem segmentação visível, exceto nos segmentos V e VI, que são modificados formando uma papila anal. Grande abdômen com três pares de tricobotrias longas e equidistantes, segmento abdominal V com dois pares de tricobotrias. Fêmeas sem apêndices anais. Patas revestidas de cerdas lisas (Figura 3A), unguis dos dois primeiros pares de pata delgados e longos, unguis do terceiro par de patas um pouco mais amplo e mais curto que dos dois primeiros pares. Fúrcula longa, dentes duas vezes mais longos que o mucro (Figura 3D). Mucro com ápice na forma elíptica e com lamela estriada em forma de remo (Figura 3D).

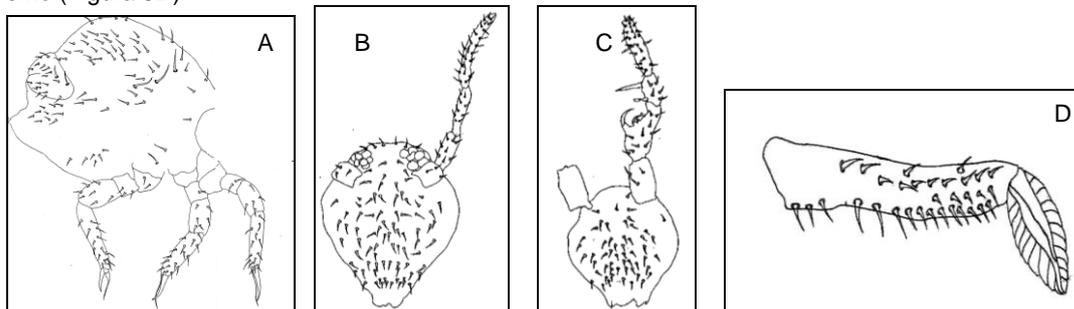


Figura 3: *Sminthurides* sp.2. A- quetotaxia do hábitus da fêmea; B – quetotaxia da cabeça e antena da fêmea; C- antena do macho; D- fúrcula e mucro. (Desenhos: Souza, S.S, 2012)

Sminthurides sp.3

Corpo geralmente pequeno, globoso ou esférico (fêmea com cerca de 2,2 mm; macho com cerca de 1 mm). Tegumento fino. Cor amarelada a marrom escuro com pigmentação azul nas laterais do abdômen, antenas e furcula. Quetotaxia do corpo formada por cerdas com comprimentos variados e formas similares, em geral lisas (Figura 4A). Placa ocular formada por uma mancha escura. Ocelos 8 + 8 (Figura 4B). Antenas das fêmeas (Figura 4B) duas vezes mais longas que a cabeça, com o I segmento curto com três pares de cerdas, IV segmento não subsegmentado, cerca de três vezes o comprimento do segmento I e com 19 pares de cerdas. Antenas dos machos (Figura 4C), com os segmentos II e III modificados, segmento II com sete pares de cerdas e quatro cerdas modificadas em espinhos robustos, segmento III mais curto que o II com quatro pares de cerdas e dois espinhos. Abdômen (Figura 4A) sem segmentação visível, exceto nos segmentos V e VI, que são modificados formando uma papila anal. Grande abdômen com três pares de tricobotrias longas e equidistantes, segmento abdominal V com dois pares de tricobotrias. Fêmeas sem apêndices anais. Patas revestidas de cerdas lisas (Figura 4A), unguis dos dois primeiros pares de pata delgados e longos, unguis do terceiro par de patas um pouco mais amplo e mais curto que dos dois primeiros pares. Fúrcula longa, dentes duas vezes mais longos que o mucro (Figura 4D). Mucro com ápice na forma elíptica e com lamela estriada em forma de remo (Figura 4D).

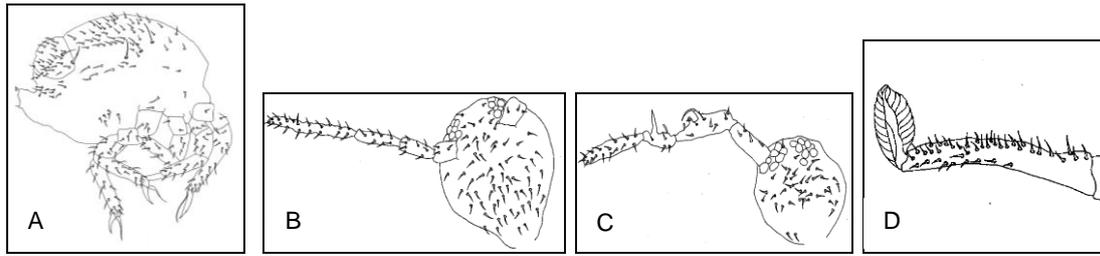


Figura 4: *Sminthurides* sp.3. A- quetotaxia do hábitus da fêmea; B – quetotaxia da cabeça e antena da fêmea; C- antena do macho; D- fúrcula e mucro. (Desenhos: Souza, 2012)

4. Conclusão

O despejo de efluentes da estação de tratamento resultou na redução da abundância de indivíduos de *Symphyleona* sem, no entanto, influenciar na riqueza de espécies. Além disso, a sazonalidade e mudanças nas condições físico-químicas da água, também, contribuíram para a redução de indivíduos tanto entre trechos quanto entre as estações do ano. Foi constatada diferença na quetotaxia do corpo e nos caracteres da antena dos machos quando comparado a *Sminthurides aquaticus* (Betsch, 1980). A descrição dos três morfotipos não está finalizada, havendo necessidade de avaliação de mais indivíduos.

5. Referências Bibliográficas

- Betsch, J.M. 1980. Éléments pour une monographie de collemboles Symphypléones (Hexapodes, Aptérygotes). *Muséum National D'Histoire Naturelle*, Paris, 38: 1-227.
- Hopkin, S.P. 1997. *Biology of the Springtails (Insecta: Collembola)*. Oxford University Press, New York. 322 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*, 19:1-16.
- Kikuchi, R.M.; Uieda, V.S. 1998. Composição da comunidade de invertebrados de um ambiente lótico tropical e sua variação espacial e temporal, p. 157-173. In.: Nessimian, J.L.; Carvalho, E. (Eds.). *Ecologia de insetos aquáticos*. v.5. Oecologia Brasiliensis, PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro.
- Oliveira, E.P. 2009. Collembola, p. 63-69. In: Fonseca, C.R.V.; Magalhães, C.; Rafael, J.A.; Franklin, E. (Org.). *A fauna de artrópodes da Reserva Florestal Ducke*. v.1. Instituto nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Oliveira, L.G.; Bispo, P. C.; Sá, N.C. 1997. Ecologia de comunidades de insetos bentônicos (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera), em córregos do Parque Ecológico de Goiânia, Goiás, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 14: 867-876.
- Pinho, R.S.O.; Melo Júnior, E.S.; Santos, L.A.; Feres, J. C.; Lima Junior, C. A. 2007. Gênero *Hypogastura* (Bourlet, 1839,) (Hexapoda, Collembola, Poduridae) no litoral Norte da Ilha de São Luiz, Maranhão, Brasil – Perspectiva de bioindicador. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.
- Salmon, J.T. 1964. *An index to the Collembola*. Bulletin of the Royal Society of New-Zeland. 651 pp.
- Souza, S.S.; Ferreira, M.J.N.; Oliveira, E.P. 2011. Colêmbolos (Hexapoda: Collembola) higrofílicos do igarapé do Sabiá no entorno do Conjunto Nova Cidade, em Manaus, AM. Relatório final do PIBIC/FAPEAM. Manaus, AM, 25 pp.
- Zepellini, D.F.; Bellini, B.C. 2004. *Introdução ao estudo dos Collembola*. UFPB, João Pessoa. 82 pp.