



COLÊMBOLOS – OS SALTADORES UNIVERSAIS

Anton M. Potapov ^{1,2*}

¹ Animal Ecology, J.F. Blumenbach Institute of Zoology and Anthropology, University of Göttingen, Göttingen, Germany

² Soil Zoology and General Entomology, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

JOVENS REVISORES:



ANSHUL

IDADE: 9



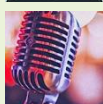
LUVENA

IDADE: 11



MILES

IDADE: 8



PRANATEE

IDADE: 12

Os colêmbolos são pequenos animais de seis pernas que você encontra todos os dias, mas raramente percebe. Eles conseguem sobreviver em cidades grandes, no gelo da Antártica, nas cavernas mais profundas e no topo das florestas tropicais. Alguns cientistas consideram os colêmbolos os mais antigos e mais abundantes insetos da Terra. Colêmbolos são famosos por saltarem – se eles fossem do tamanho dos humanos, eles seriam capazes de pular sobre prédios de 10 andares com facilidade. Esta habilidade permite que eles escapem de situações perigosas. Os colêmbolos trabalham muito, melhorando a saúde dos solos, e servindo de alimento para aranhas, besouros, formigas, e outros pequenos predadores. Eles são uma parte chave da diversidade do solo, mas nós ainda temos muito a aprender, uma vez que muitos destes pequenos animais ainda não foram descobertos.

A MARAVILHOSA DIVERSIDADE DE COLÊMBOLOS

Se você andasse ao redor da sua casa, provavelmente encontraria um colêmbolo, mas você não perceberia porque a maioria deles tem apenas um milímetro de comprimento. Colêmbolos são animais relacionados aos insetos que podem ser encontrados em solos no mundo todo. O melhor lugar para um colêmbolo morar é o solo de florestas, onde você pode encontrar milhares deles em um punhado de folhas caídas das árvores. No entanto, eles também podem ser encontrados em outros ambientes, geralmente ambientes úmidos onde fungos conseguem crescer (Figura 1). Na verdade, os colêmbolos moram em quase todos os ambientes: eles são abundantes no topo das árvores de florestas tropicais, são encontrados nas montanhas mais altas e nas cavernas mais profundas. Há alguns anos cientistas descobriram o colêmbolo *Plutomurus*, que vive a dois quilômetros abaixo da superfície de uma caverna na região do Cáucaso [1]. Eles conseguiram capturá-lo usando um queijo de cheiro forte como isca. No inverno, alguns colêmbolos pulam e se juntam na superfície da neve, o que os deu o nome de “pulga da neve”. Pulgas da neve como os *Hypogastrura* (Figura 1F) podem se organizar em grupos de milhões de indivíduos, o que faz com que a neve fique cinza como elas! Colêmbolos são ótimos sobreviventes, podendo também existir entre a gente – em jardins, quintais, parques, e às vezes até em vasos de flores.

Figura 1

Colêmbolos em seu ambiente natural no mundo todo. (A,B) A maioria dos colêmbolos habita folhas ou troncos mortos. (C-E) Alguns colêmbolos são associados a plantas. (F) Algumas espécies também podem ser encontradas em ambientes extremos como na neve vista na foto. Créditos: A—Dunmei Lin da China; C—E—Marie Huskens da Bélgica; F—Ferenc Erdélyi da Hungria; B—Andy Murray do Reino Unido.

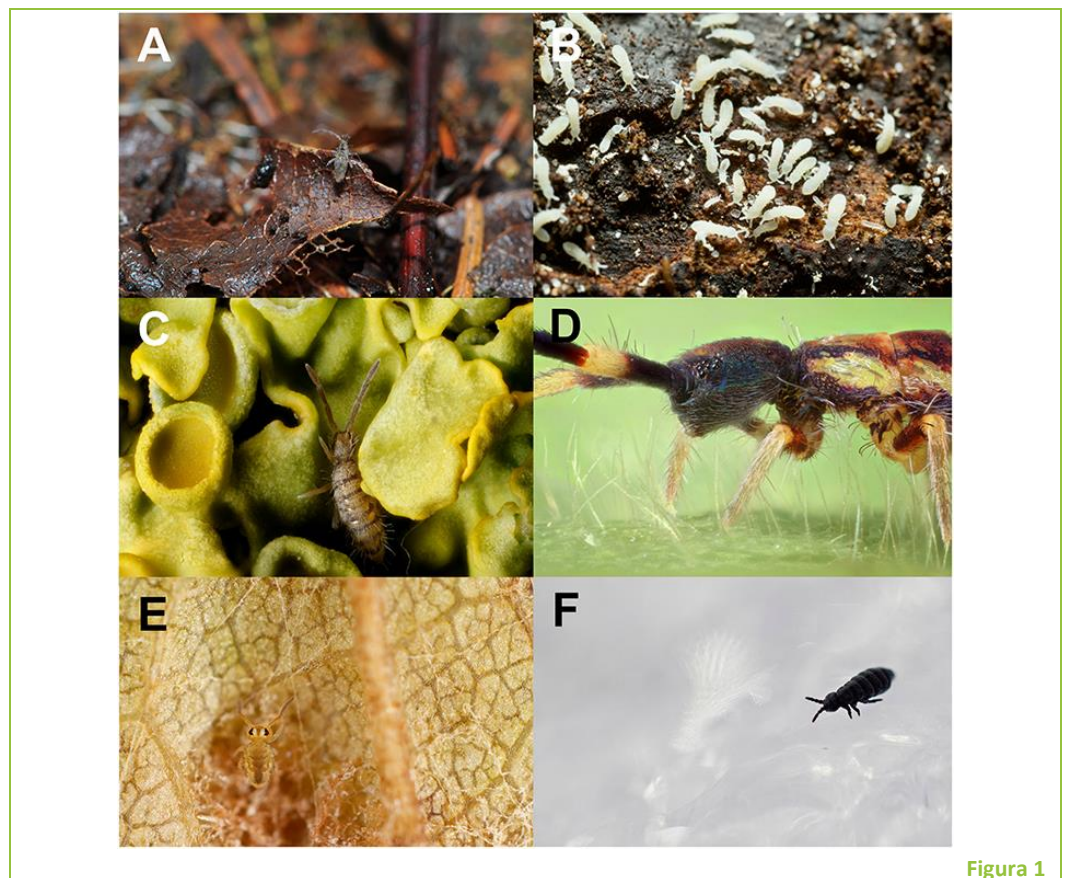


Figura 1

Colêmbolos existem no planeta bem antes dos dinossauros, e estão entre os primeiros animais a caminhar sobre a Terra. Nós sabemos disso porque cientistas encontraram um fóssil de colêmbolo em rochas pré-históricas de

EXTINÇÕES EM MASSA

A rápida redução da biodiversidade da Terra que ocorreu no processo evolutivo do planeta. São reconhecidas cinco extinções em massa.

¹ <http://www.collembola.org>

Figura 2

Colêmbolos da Austrália e Nova Zelândia. **(A)** *Katianna*, com manchas coloridas **(B)** *Lepidocyrtus*, coberto por escamas brilhantes **(C)** *Womersleymeria*, grande e com chifres como um dragão **(D)** *Neelides*, um filhote de apenas meio milímetro de comprimento. Créditos: A,B,D—Andy Murray do Reino Unido <https://www.chaosofdelight.org>; C—Cyrille D’Haese da França).



Figura 2

As espécies de colêmbolos têm aparência bem diferentes umas das outras. Algumas espécies têm o corpo arredondado, enquanto outras têm o corpo alongado. Algumas espécies não apresentam coloração, enquanto outras são azuis, pretas, ou têm manchas e listras coloridas como a *Katianna* (Figura 2A). *Lepidocyrtus* (Figura B) tem escamas cintilantes assim como os peixes. A maioria dos colêmbolos tem apenas 1 mm de comprimento, mas existem espécies ainda menores, assim como existem espécies gigantes. Por exemplo, *Neelides* (Figura 2D) tem apenas 0.5 mm de comprimento, enquanto *Womersleymeria* (Figura 2C) pode chegar a mais de 1 cm de comprimento! Muitas dessas espécies gigantes habitam árvores mortas de florestas tropicais e são chamadas de “colêmbolos dragões”.

COMO É A APARÊNCIA DE UM COLÊMBOLO?

O nome “colêmbolo” vem da estrutura que eles têm chamada **furca**, que se parece com uma cauda bifurcada que permite que muitos colêmbolos fujam do

FURCA

Um tipo de cauda bifurcada presente no abdômen de muitas espécies de colêmbolos.

² 22440 rotações por minuto - slow motion video
<https://www.youtube.com/watch?v=Qu01EUeE5PM>

COLÁFORO

Uma estrutura em forma de tubo usada pelos colêmbolos para se aderirem às superfícies.

MANDÍBULAS

Estruturas usadas para morder e mastigar o alimento. Ao contrário dos humanos, colêmbolos mastigam horizontalmente, não verticalmente.

Figura 3

Quais são as partes do corpo de um colêmbolo? Esse desenho foi feito por Mikhail Potapov, um cientista que já descreveu mais de 200 espécies.

perigo, assim como os gafanhotos (Figura 3). A furca fica localizada debaixo do corpo, no abdômen, mas nem todos colêmbolos a possuem. Enquanto os colêmbolos andam ou se alimentam, a furca permanece acoplada ao corpo sob alta tensão, como uma mola comprimida. No momento que o colêmbolo decide pular, a furca é liberada e o animal se projeta, como uma catapulta, para longe de predadores ou cientistas curiosos. Durante os pulos, os colêmbolos dão muitas voltas acrobáticas no ar antes de pousarem em alguma superfície². Os colêmbolos são ótimos saltadores – se eles fossem do tamanho dos humanos, eles seriam capazes de pular sobre prédios de 10 andares com facilidade! Como você pode imaginar, depois dos pulos acrobáticos, pousar não é fácil sem um paraquedas. Por isso, eles usam um tubo especial chamado **coláforo**, que os permite aderir na superfície de uma folha ou rocha, por exemplo, quando pousam.

Como os insetos, colêmbolos são hexápodes, o que significa que eles possuem seis pernas. Porém, diferente dos insetos, eles não possuem asas. Colêmbolos podem ter de dois a 16 olhos (Figura 1D), mas as espécies que habitam o solo geralmente são cegas. Para se orientar no ambiente e se comunicar um com o outro, muitos colêmbolos usam suas antenas, que são longos órgãos presentes nas suas cabeças. Eles movem as antenas para tocar e checar as superfícies e se eles encontram comida, eles a agarram e mastigam usando suas **mandíbulas**.

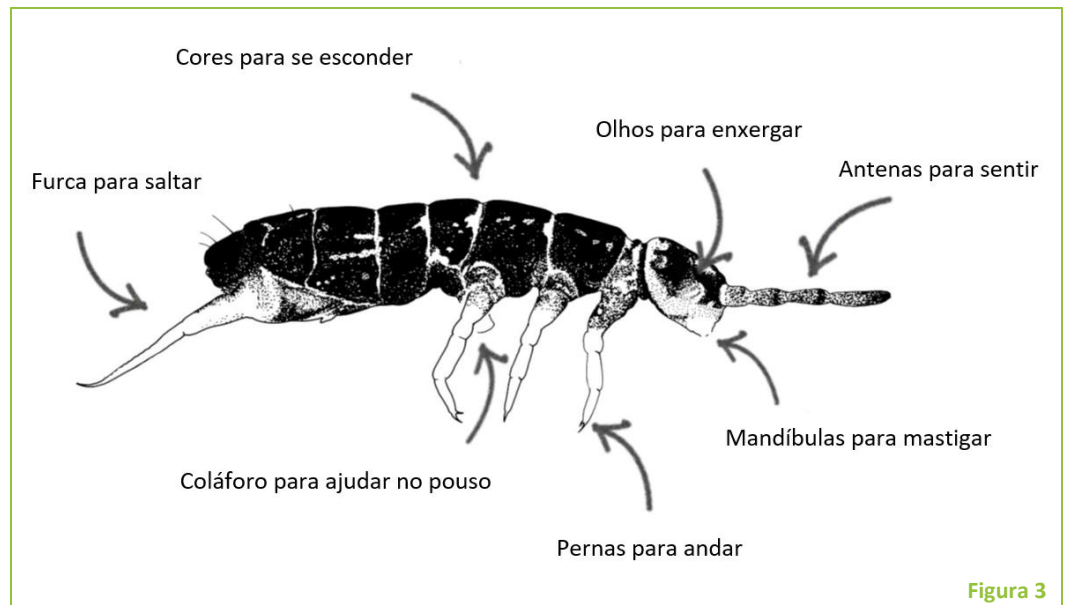


Figura 3

COMO CAPTURAR UM COLÊMBOLO?

Se você estiver interessado em ver um colêmbolo, você precisará saber onde e como procurá-lo. Colêmbolos gostam de ambientes úmidos, como folhas caídas de árvores ou musgos. Algumas espécies podem se esconder debaixo do tronco de árvores caídas. Outras podem ser encontradas na beira de rios, rochas, musgos ou flores. Se você tiver sorte, você pode encontrá-los em vasos de flores – e são grandes as chances de a espécie ser o colêmbolo branco *Folsomia candida* – um dos mais comuns em solos e bastante usado em

3

<https://www.inaturalist.org>

⁴ <https://www.flickr.com>

ASPIRADOR ENTOMOLÓGICO

Um tipo de aspirador usado para coletar pequenos organismos que são visíveis a olho nu. ([https://en.wikipedia.org/wiki/Aspirator_\(entomology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Aspirator_(entomology))).

FUNIL DE TULLGREN

Aparelho utilizado para extrair organismos como os artrópodes de solos, detrito, musgos e outros substratos.

(https://en.wikipedia.org/wiki/Tullgren_funnel).

⁵ construção de um extrator caseiro:

https://www.idiv.de/en/young-minds/pt/article.html?tx_ttnews%5Btt_news%5D=2363&cHash=b23a80021cc4603c4f28166258ddd0ec

DETRITO

Material orgânico morto, por exemplo, folhas ou troncos mortos, corpos de animais mortos, e excrementos. O detrito é inseparável dos organismos que o decompõe, como as bactérias e os fungos.

experimentos de laboratório. Quando estiver procurando por colêmbolos, seja bastante paciente – eles estão em todo canto, mas também são ótimos em se esconder, e muitas vezes são da mesma cor do ambiente ao seu redor (Figura 1E).

Se você encontrar um colêmbolo, você pode simplesmente observá-lo andando ou saltando, e talvez você também consiga tirar algumas fotos. Plataformas online como iNaturalist³ ou Flickr⁴ tem milhares de fotos de colêmbolos do mundo todo. Esses registros ajudam cientistas a entender onde as espécies habitam, e em alguns casos até a descrever novas espécies.

Para capturar um colêmbolo, você também pode usar um **aspirador entomológico**. Mas se você quiser mantê-los vivos, não se esqueça que eles não gostam de lugares secos. Depois de alguns minutos dentro do aspirador, algumas espécies podem não resistir e morrer. Muitos cientistas coletam colêmbolos de folhoso, solo, tronco e galhos em decomposição, e musgos usando um **Funil de Tullgren**⁵, que pode ser construído em casa facilmente. Também podemos observar os colêmbolos utilizando um microscópio. Cientistas também cultivam colêmbolos como animais de estimação de laboratório – eles precisam de uma superfície úmida o tempo inteiro (por exemplo, um jarro com folhas, solo ou argila), e ar (faça buracos na tampa do jarro). Infelizmente, somente algumas espécies sobreviveriam em nossa casa ou num laboratório – e nós ainda não sabemos o motivo.

COLÊMBOLOS OCUPADOS MANTÊM O MUNDO FUNCIONANDO

O que os colêmbolos estão fazendo na natureza e por que nós devemos nos preocupar? Colêmbolos têm um papel importante nos ecossistemas: eles ajudam na “limpeza” dos ecossistemas enquanto reciclam material orgânico morto chamado **detrito**, e eles se alimentam de micróbios como as bactérias e fungos [3]. Assim, eles melhoram a estrutura do solo e tornam os nutrientes disponíveis para as plantas. Os colêmbolos também polinizam os musgos, assim como as abelhas polinizam as flores [4]. Porém, ser um delicioso alimento para muitos predadores também é importante – muitas espécies de aranhas, besouros, formigas e outros invertebrados se alimentam de colêmbolos. Muitas espécies de colêmbolos também são úteis aos humanos: em plantações, elas ajudam as plantas quando se alimentam de micróbios que causam doenças a essas plantas, ou ainda servem de alimento para predadores, que se alimentam também das pragas dessas plantas. No entanto, somente nos últimos anos os cientistas começaram a explorar essas funções dos colêmbolos, e ainda há muito a se aprender.

Atualmente, muitos ecossistemas estão mudando. As cidades estão crescendo, as florestas tropicais estão sendo desmatadas para plantar vegetais e frutas, e o aumento das temperaturas está fazendo com que o gelo em lugares congelados como a Antártica e a tundra no Norte derreta. Essas mudanças estão afetando os colêmbolos e os outros organismos de solo. As espécies mais notáveis de colêmbolos são também muitas vezes as mais vulneráveis, e elas

podem se tornar extintas se seu habitat natural for destruído. O número de colêmbolos no nosso planeta vai provavelmente diminuir no futuro, uma vez que eles são abundantes em regiões frias (polares), as quais serão mais afetadas pelo aquecimento global. Um hectare de tundra, por exemplo, pode ser habitado por tantos colêmbolos quanto humanos que existem na Terra. Como bons sobreviventes, os colêmbolos irão se adaptar às mudanças do mundo e viver em novos ecossistemas. No entanto, muitas espécies correm o risco de serem extintas antes mesmo de serem descritas. Estudar colêmbolos e compartilhar o conhecimento sobre eles considerando que eles são uma parte importante da biodiversidade pode nos ajudar a entender como a natureza é organizada, e como nós devemos mudar nossas ações. Compartilhar essas novas informações que você acabou de aprender com os seus amigos e família pode ajudar – quanto mais pessoas souberem da importância da biodiversidade, que às vezes é escondida e difícil de ser observada, mais conhecimento nós teremos para ajudar a proteger a natureza e o nosso futuro.

AGRADECIMENTOS

I am grateful to my father, Mikhail Potapov, who tells me springtail stories and draws great pictures. I am also grateful to Andy Murray, Cyrille D’Haese, Marie Huskens, Dunmei Li, Ferenc Erdélyi, and Frans Janssens, who helped to find or provided photographs for this article.

REFERÊNCIAS

- [1] Sendra A, Reboleira A. The world’s deepest subterranean community - Krubera-Voronja Cave (Western Caucasus). *IJS* (2012) 41:221–230. doi:10.5038/1827-806X.41.2.9
- [2] Hopkin SP. *Biology of springtails: (Insecta: Collembola)*. Oxford: Oxford Science Publications (1997).
- [3] Rusek J. Biodiversity of Collembola and their functional role in the ecosystem. *Biodiversity and Conservation* (1998) 7:1207–1219. doi:10.1023/A:1008887817883
- [4] Cronberg N, Natcheva R, Hedlund K. Microarthropods mediate sperm transfer in mosses. *Science* (2006) 313:1255–1255. doi:10.1126/science.1128707

EDITED BY: Helen Phillips, German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv), Germany

CITATION: Potapov A (2020) Springtails—Worldwide Jumpers. *Front. Young Minds* 8:545370. doi: 10.3389/frym.2020.545370

CONFLICT OF INTEREST: The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

COPYRIGHT © 2020 Potapov. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

JOVENS REVISORES



ANSHUL, IDADE: 9

Hello! My name is Anshul and I am a fourth grader in North Wales, Pennsylvania, which is close to Philadelphia. I am very interested in Biology and Entomology. I am an active member of the John Hopkins CTY program, and my favorite hobby is to read.



LUVENA, IDADE: 11

Hi, my name is Luvena! I love music, sports, and food. My favorite subjects in school are math and language arts. In my spare time, I enjoy playing piano and reading books with my sister. When I grow up, I would like to be a neurosurgeon.



MILES, IDADE: 8

I am a boy who lives in San Francisco. I love sports, games, and playing with my friends. I like eating French fries and chocolate.



PRANATEE, IDADE: 12

Hello! I love to bake, especially tarts and pies. In school, my favorite subjects are science, lunch, and recess. I like spending time outdoors and going hiking. I also love going to the beach and have an interest in photography. Watching my favorite TV shows, painting, listening to music, singing, and hanging out with friends are my favorite things to do in my free time. In the future, I would like to either like to be a scientist, or a singer/songwriter and actress.

AUTOR



ANTON POTAPOV

I am a soil ecologist working at the University of Göttingen, Germany. I particularly enjoy studying springtails, which I am doing in different environments, from Russian taiga to tropical rainforests. I want to understand how springtails and other small animals form complex food webs and drive biodiversity and functioning of ecosystems. *potapov.msu@gmail.com

TRADUTOR



CARLOS BARRETO

At a very young age, Carlos realized that he liked animals, maybe too much. In school, science was always his favorite discipline, all the way through to high school. That is when he decided that he wanted to do something that involved science and animals. He tried to be a vet; it did not work out. No regrets. So, he became an ecologist a few years later, and since then, he has been working with little animals (mostly insects and mites) in tropical forests, iron ore and limestone caves, boreal forests, urban fields, and peatlands on three continents: South America, North America, and Europe. *cbarreto@uwo.ca; orcid.org/0000-0003-2859-021X