

Miniguia ilustrado



Animais

da



Galera  
do



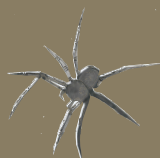
ia



Jhavana Ferro Palomino

Tamires Zepon

Maria Elina Bichuette





Copyright © 2023 by Jhavana Ferro Palomino, Tamires Zepon e Maria Elina Bichuette

**Texto:** Maria Elina Bichuette, Tamires Zepon, Jhavana Ferro Palomino

**Ilustrações:** Jhavana Ferro Palomino

**Colaboração:** Laboratório de Estudos Subterrâneos, Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

577

Palomino, Jhavana Ferro

P212a

Animais da Caverna do Diabo : miniguia ilustrado / Jhavana Ferro Palomino, Tamires Zepon, Maria Elina Bichuette. - 1. ed. - São Carlos : (s.n.), 2023.

48 p. : il.

ISBN 978-65-00-68318-9

1. Animais Caverna do Diabo. 2. Fauna.  
3. Fauna Cavernícola. 4. Animais. 5. Espeleologia. 6.  
Biospeleologia. I. Zepon, Tamires. II. Bichuette,  
Maria Elina. III. Título.



Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal,

Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



*Miniguia ilustrado*

**Animais  
da**

**CAVERNA  
DO  
DIABO**

**Jhavana Ferro Palomino**

**Tamires Zepon**

**Maria Elina Bichuette**





## LABORATÓRIO DE ESTUDOS SUBTERRÂNEOS - LES

A linha de pesquisa do LES é a Espeleobiologia ou Biologia Subterrânea.

As cavernas funcionam como janelas ao meio hipógeo e assim possibilitam o acesso à parte da Biodiversidade Subterrânea.

Realizamos pesquisas nas áreas de biodiversidade e conservação, ecologia de populações, comportamento e sistemática de táxons subterrâneos.



Para saber mais:

<http://www.lesbio.ufscar.br>

Instagram: @les\_ufscar



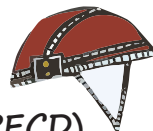


## AGRADECIMENTOS

*A toda equipe do Laboratório de Estudos Subterrâneos  
da Universidade Federal de São Carlos (LES/UFSCar),*

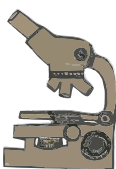
*ao*

*Parque Estadual Caverna do Diabo (PECD)*



*à*

*Fundação Florestal por todo apoio logístico,*



*à*

*Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo  
pelo financiamento (FAPESP 2019/19520-0).*



# SUMÁRIO



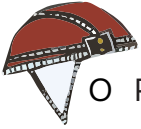
<b>A Gruta da Tapagem</b>	<b>7</b>
<b>A Caverna do Diabo e sua biodiversidade, um breve histórico</b>	<b>10</b>
<b>Quais animais vivem na Caverna do Diabo?</b>	<b>14</b>
<b>Morcegos da Caverna do Diabo</b>	<b>15</b>
<b>Os invertebrados terrestres</b>	<b>17</b>
<b>Os invertebrados aquáticos</b>	<b>20</b>
<b>Animais troglóbios</b>	<b>22</b>
<b>Aranha da Família Hahniidae</b>	<b>23</b>
<b>Pseudoescorpiões</b>	<b>24</b>
<b>Opiliões</b>	<b>26</b>
<b>Palpígrades</b>	<b>28</b>
<b>Piolhos-de-cobra</b>	<b>29</b>
<b>Colêmbolos</b>	<b>30</b>
<b>Tatuzinhos-de-jardim</b>	<b>31</b>
<b>Animais e impactos na Caverna do Diabo</b>	<b>32</b>
<b>Jogo dos 7 erros</b>	<b>33</b>
<b>O que são estalactites? E estalagmites?</b>	<b>34</b>
<b>Experimento</b>	<b>35</b>
<b>Cruzadinha Cavernícola</b>	<b>36</b>
<b>Caça - Palavras "Biológico"</b>	<b>38</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>41</b>
<b>Respostas</b>	<b>43</b>
<b>Autoras</b>	<b>44</b>
<b>Peças do tabuleiro do Jogo da Velha (para recortar)</b>	<b>45 e 46</b>





### **A Gruta da Tapagem - Caverna do Diabo**

A Gruta da Tapagem, mais conhecida como Caverna do Diabo está localizada no município de Eldorado, entre os vales do Ribeira e Alto Paranapanema, estado de São Paulo. Está inserida no Parque Estadual Caverna do Diabo (PECD), criado em 21 de fevereiro de 2008 pela Lei Estadual 12.810.



O Parque ocupa uma área de 40.219,66 hectares (equivalente a mais de 56 mil campos de futebol) e possui um perímetro de 305,15 km. Junto a mais 13 unidades de conservação, o PECD faz parte do Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (MOJAC).

O PECD está localizado em uma região de Mata Atlântica, possuindo importância mundial no que diz respeito aos recursos naturais, como recursos hídricos, e à biodiversidade. Entretanto, o principal atrativo do Parque é a Caverna do Diabo.



A caverna abriga misteriosas histórias contadas por moradores locais, o que torna o lugar ainda mais incrível. Conhecida desde os antigos moradores dos quilombos da região, a colheita era guardada na entrada da caverna e esses estoques eram frequentemente remexidos e espalhados por animais. Mas isso era interpretado como trabalho do temido diabo. Além disso, os sons de dentro da caverna, a escuridão e o desconhecido alimentavam as lendas e superstições. Assim, passou a ser conhecida como Caverna do Diabo.

O mais interessante é que em um determinado lugar da caverna, existe um “rosto” simbólico manchado na rocha, semelhante ao da figura do diabo.





Segundo seu mapeamento mais recente realizado pelo Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas, é uma das maiores cavernas do estado de São Paulo, com 8.650 m mapeados. Rio das Ostras é o nome do rio que entra na caverna por meio de um sumidouro e percorre toda a sua extensão.

A Caverna do Diabo é conhecida publicamente desde 1891. Na década de 1970, uma importante infraestrutura para receber visitantes começou a ser instalada em seu interior, como passarelas, escadarias, corrimões e iluminação.

Em 2008 foi realizado o plano de manejo espeleológico (PME) da caverna, que contou com a participação de diversos especialistas e que teve como um dos principais objetivos avaliar os impactos da visitação turística e propor medidas para minimizá-los.

Atualmente, o trecho turístico corresponde a 600 metros, onde os visitantes podem contemplar sua beleza exuberante e ter uma experiência única. O PECD recebe cerca de 40 mil visitantes ao ano. Para saber mais, acesse:

<https://cavernadodiabo.ingressosparquespaulistas.com.br/>

<https://guiadeareasprotegidas.sp.gov.br/ap/parque-estadual-caverna-do-diabo/>



## A Caverna do Diabo e sua biodiversidade: um breve histórico



Entre os séculos XIX e XX, diferentes espeleólogos, geógrafos, geólogos e naturalistas realizaram prospecções, pesquisas e estudos técnicos em cavernas da região do Vale do Ribeira, incluindo a Caverna do Diabo. Até meados do século XX, estudos sobre a fauna cavernícola do Brasil eram principalmente descrição de novas espécies.



Em 1968, o bioespeleólogo (biólogo que estuda a vida em cavernas) suíço Pierre Strinati veio ao Brasil. Nesta ocasião, ele visitou a Caverna Areias de Cima, no PETAR (Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira), e a Caverna do Diabo. Ele coletou diversos animais nestas cavernas e enviou a diferentes especialistas que descreveram as espécies novas.





Por exemplo, foram descritos em 1972 e em 1988, respectivamente, o caranguejo *Aegla strinatii*, que recebeu esse nome como uma homenagem a Pierre Strinati, e o colêmbolo *Trogolaphysa hauseri*, coletados na Caverna do Diabo.

Além disso, Strinati publicou listas faunísticas dos levantamentos por ele realizados. Assim, a fauna da Caverna do Diabo foi uma das primeiras do Brasil a ser estudada e começou a ser conhecida em todo o mundo.

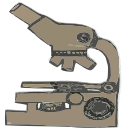


caranguejo *Aegla strinatii*

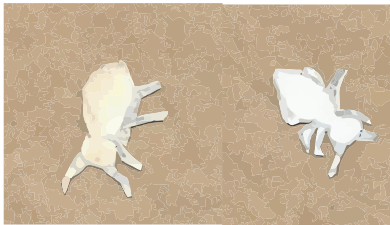
A partir de 1980, pesquisadores brasileiros passaram a realizar coletas e estudos sobre a fauna da Caverna do Diabo. Até 2020, as publicações ainda eram principalmente descrições de novas espécies e levantamentos faunísticos.



colêmbolo *Trogolaphysa hauseri*



Em 1995, o colêmbolo *Arrhopalites lawrencei* foi descrito para a Caverna do Diabo; e em 2017 o tatuzinho-de-jardim *Cylindroniscus flaviae* foi descrito para cavernas do PETAR (Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira), do PEI (Parque Estadual Intervales) e para a Caverna do Diabo.



*Arrhopalites lawrencei*

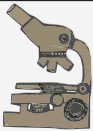


*Cylindroniscus flaviae*

Algumas publicações de destaque são: o Plano de Manejo Espeleológico (PME) do PECD (Fundação Florestal, 2010), que apresenta um levantamento detalhado das espécies terrestres e aquáticas coletadas durante sua execução; o trabalho sobre a fauna aquática da Caverna do Diabo (Bichuette et al. 2015); e o estudo que discute sobre a morfologia e distribuição de caramujinhos do Gênero *Potamolithus*, incluindo a espécie que ocorre na Caverna do Diabo (Bichuette & Trajano, 2018).



caramujinhos do Gênero  
*Potamolithus*



Assim, de acordo com a literatura, até 2020 mais de 90 espécies de animais, vertebrados e invertebrados, foram registradas nesta caverna.

Com o desenvolvimento do Projeto “Modelagem de cenários a partir de parâmetros biológicos, físicos e de paisagem na área de visitação do Parque Estadual Caverna do Diabo”, novos estudos foram realizados a partir de 2021 e o número de espécies registradas para a caverna aumentou para mais de 120!



Já falamos que a Caverna do Diabo abriga uma grande diversidade de animais. Além disso, das espécies registradas, ao menos cinco ainda não foram descritas pela ciência.

Mas que tipo de animais podemos encontrar lá?



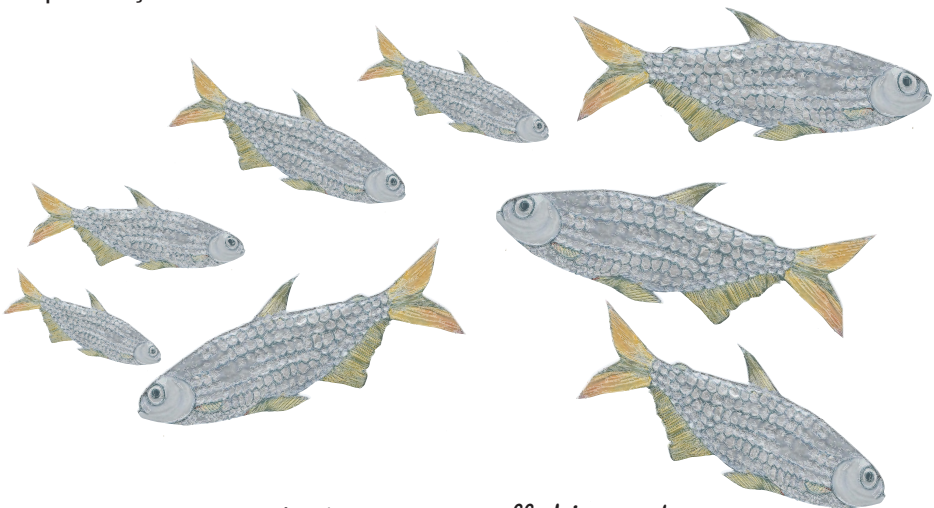


Quais animais vivem  
na  
Caverna do Diabo?



Podemos encontrar animais vertebrados, como peixes, sapos, pererecas e morcegos.

O lambari *Astyanax aff. bimaculatus* foi encontrado próximo à entrada da caverna, em seu sumidouro. Espécies de sapos e pererecas também foram encontrados desde as zonas mais próximas da entrada até em locais de escuridão completa, incluindo girinos e adultos. Isto indica que esses animais utilizam a caverna não somente como abrigos, mas também como locais de reprodução.



Lambari *Astyanax aff. bimaculatus*

## Morcegos da Caverna do Diabo



*Desmodus rotundus*

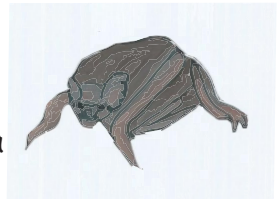
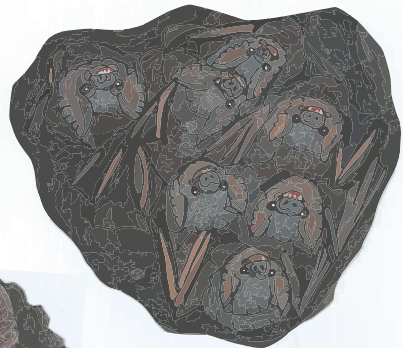
Até o momento foram registradas ao menos nove espécies de morcegos, como os vampiros *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*, e os carnívoros *Chrotopterus auritus* e *Trachops cirrhosus*.



*Chrotopterus auritus*

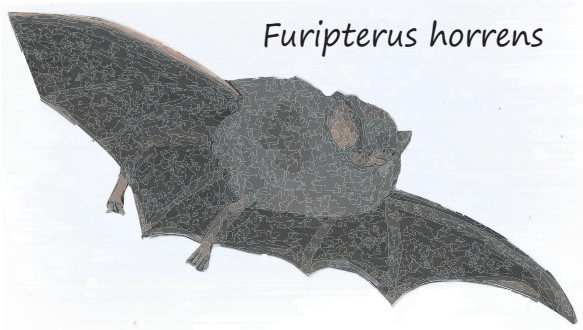


*Diphylla ecaudata*





*Trachops cirrhosus*

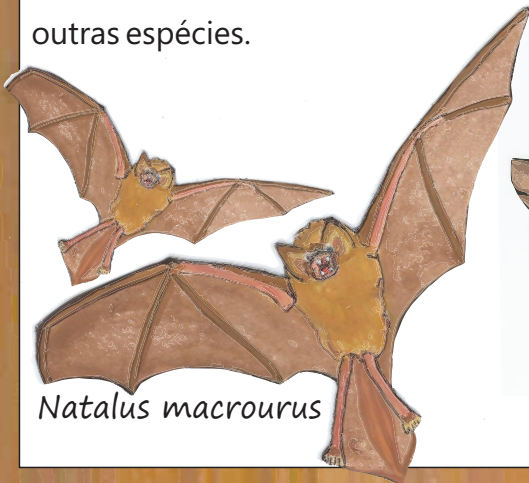


*Furipterus horrens*

As espécies insetívoras *Furipterus horrens* e *Mimon bennetti* também foram registradas, e uma grande colônia de *Natalus macrourus* foi encontrada distante das entradas da caverna.

Há ainda duas espécies de morcegos frugívoros da subfamília *Stenodermatinae*.

Os morcegos são importantíssimos em cavernas, pois suas fezes (conhecidas como guano) servem de alimento para outras espécies.



*Natalus macrourus*



*Mimon bennettii*





## Os invertebrados terrestres da Caverna do Diabo

Entretanto, a maioria das espécies que vivem na Caverna do Diabo são animais invertebrados. Por exemplo, lá vivem aracnídeos (como aranhas, opiliões, pseudoescorpiões, ácaros), insetos (baratas, besouros, moscas, mosquitos, percevejos, mariposas, grilos), crustáceos (camarões, caranguejos, tatuzinhos-de-jardim), colêmbolos, piolhos-de-cobra, minhocas, caramujos, dentre outros.

Na parte terrestre da Caverna do Diabo, como passarelas, escadas, paredes e espeleotemas, podemos observar diversos animais.

Nas paredes da caverna podem ser vistas principalmente pequenas aranhas das Famílias Theridiosomatidae, Sicariidae e Pholcidae.



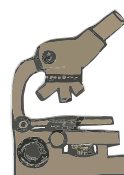
aranhas da Família  
Theridiosomatidae



aranha da Família  
Sicariidae



aranha da Família  
Pholcidae



Hemíptero da Família  
Reduviidae



Opilião da Família  
Gonyleptidae



Há ainda opiliões da Família Gonyleptidae, hemípteros da Família Reduviidae (parentes dos barbeiros) e larvas de mosquitos da Família Keroplatidae. Estas larvas são predadoras e produzem um muco para capturar suas presas, o qual também é facilmente visto em paredes e em locais onde o teto é mais baixo.



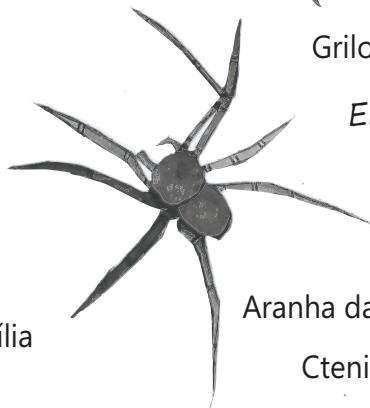
Barata



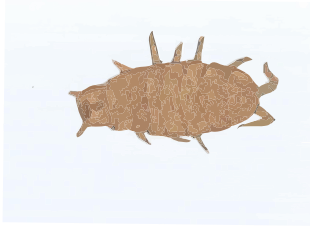
Grilo do Gênero  
*Endecous*



Aranha da Família  
Trechaleidae



Aranha da Família  
Ctenidae



tatuzinhos-de-jardim

Isópode da Família Styloniscidae



piolhos-de-cobra da

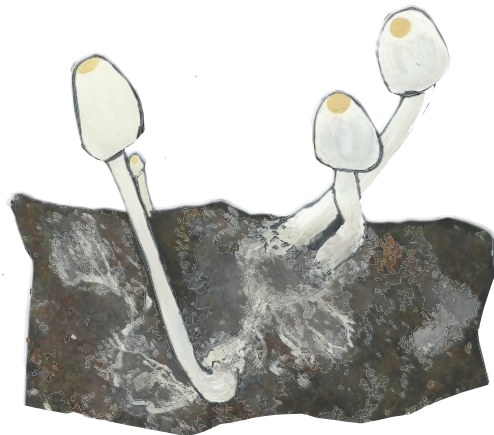
Ordem Polydesmida

Em acúmulos de solo, guano e matéria orgânica vegetal (como pedaços de galhos e folhiço trazidos do ambiente superficial), podemos observar principalmente tatuzinhos-de-jardim da Família Styloniscidae (isópodes), piolhos-de-cobra da Ordem Polydesmida (diplópodes), besouros das Famílias Carabidae, Staphylinidae e Leiodidae (coleópteros) e grilos da Família Phalangopsidae (ortópteros), além de pulgas-de-jardim (colêmbolos).

A maioria destes animais são detritívoros, ou seja, se alimentam de matéria orgânica em decomposição, como guano e folhiço. Também nesses acúmulos são encontrados uma grande diversidade de fungos!

Reino Fungi- Fungo

Ascomiceto



## Os invertebrados aquáticos da Caverna do Diabo

Diversas espécies também são encontradas no Rio das Ostras que atravessa a Caverna do Diabo. Dentre os insetos encontrados no rio, destacam-se larvas de insetos que indicam a boa qualidade da água (como Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera), larvas de mosquito Chironomidae, e besouros aquáticos (Família Elmidae). Crustáceos também são encontrados, como pitus (camarões de água-doce) e caranguejos *Aegla strinatii* e da Família Trichodactylidae.



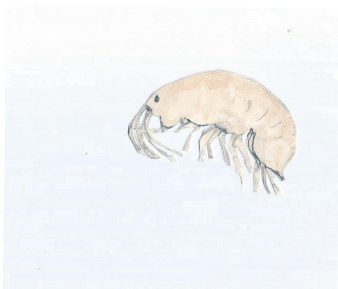
caranguejos do Gênero  
*Aegla*



caranguejo do Gênero  
*Trichodactylus*



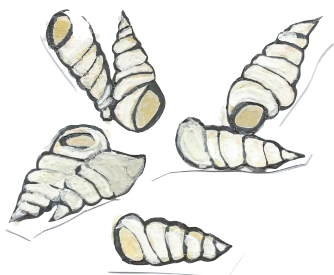
Além do camarãozinho do Gênero *Hyaella* (anfípode), também estão presentes caramujinhos do Gênero *Potamolithus*, geralmente encontrados embaixo de pequenos blocos de rochas.



camarãozinho do Gênero  
*Hyaella* (anfípode)



caramujos do Gênero  
*Potamolithus*



caramujos pulmonados



## **Animais troglóbios da Caverna do Diabo**

Diversas espécies troglóbias também podem ser encontradas na Caverna do Diabo. Mas você já ouviu falar em espécies troglóbias?

Espécies troglóbias são aquelas que ocorrem somente em cavernas ou outros habitats subterrâneos.

Elas podem apresentar modificações associadas ao modo de vida no ambiente subterrâneo, chamadas de troglomorfismos.

Os troglomorfismos mais comuns de serem observados são a redução e/ou ausência de olhos e de pigmentação melânica cutânea e, no caso de artrópodes, alongamento de apêndices (como antenas).

Até o momento, nove espécies encontradas na Caverna do Diabo são classificadas como troglóbias, pois apresentam troglomorfismos e não ocorrem fora da caverna.

Ainda, algumas dessas espécies são endêmicas da Caverna do Diabo, ou seja, não ocorrem em nenhum outro lugar do mundo!

## Aranhas da Família Hahniidae



A Família Hahniidae é composta por aranhas muito pequenas, que possuem três pares de fieiras (estruturas que produzem a seda com a qual as aranhas constroem as teias) orientadas de maneira transversal. Elas são predadoras e alimentam-se de outros pequenos animais.

Uma diminuta aranha da Família Hahniidae, com cerca de 1 mm, branca e sem olhos foi coletada pela primeira vez na Caverna do Diabo por Pierre Strinati. Esta foi a primeira aranha troglóbia brasileira relatada na literatura científica (Brignoli, 1972).

Ela pode ser encontrada principalmente na zona afótica da caverna (onde é completa escuridão), tanto em trechos turísticos como em trechos não turísticos, em substratos como argila úmida, guano e sob pequenos blocos de rocha. Esta aranha ainda não foi descrita pelos cientistas e, por isso, ela não possui um nome. Atualmente, um grupo de pesquisadores está estudando esta espécie e fazendo o trabalho de descrição.





## Pseudoescorpiões

Os pseudoescorpiões ou falsos escorpiões são aracnídeos da Ordem Pseudoscorpiones. Possuem esse nome pois se assemelham aos escorpiões, porém, não apresentam o prolongamento do abdômen (“cauda”). São muito pequenos, geralmente variando de 0,7 a 5 mm de comprimento. Apesar do tamanho diminuto, são predadores e se alimentam de outros artrópodes, como larvas de besouros, cupins, formigas, ácaros, dentre outros.

Nas cavernas, podem ser encontrados em diferentes substratos, como rochas, bancos de sedimento e acúmulos de matéria orgânica, como guano (fezes) de morcegos e pequenos pedaços de galhos.

A Caverna do Diabo possui uma grande diversidade de pseudoescorpiões troglóbios: quatro espécies foram encontradas nela!

Destas, uma espécie pertence ao Gênero *Pseudochthonius* (Família Chthoniidae), duas pertencem ao Gênero *Spelaeochernes* (Família Chernetidae) e uma espécie, também da Família Chernetidae, com Gênero ainda não identificado.

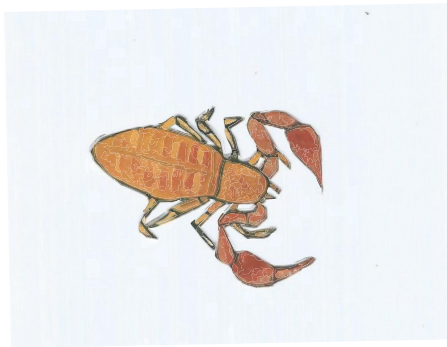
As quatro espécies possuem troglomorfismos, como ausência de olhos, redução de pigmentação e alongamento de apêndices. Por exemplo, o *Pseudochthonius* apresenta pedipalpos alongados.

Essas espécies podem ser encontradas sob pequenos blocos de rocha, em paredes com acúmulos de sedimentos, como argila, e em acúmulos de matéria orgânica, principalmente em zonas afólicas da caverna.

Observação: *Pseudochthonius strinatii* (Mahnert, 2001) foi descrito para a Caverna Areias de Cima (PETAR), e também ocorre na Caverna Morro Preto, Caverna Santana (PETAR) e Caverna do Diabo.



Pseudoescorpião da Família  
Chthoniidae



Pseudoescorpião da Família  
Chernetidae

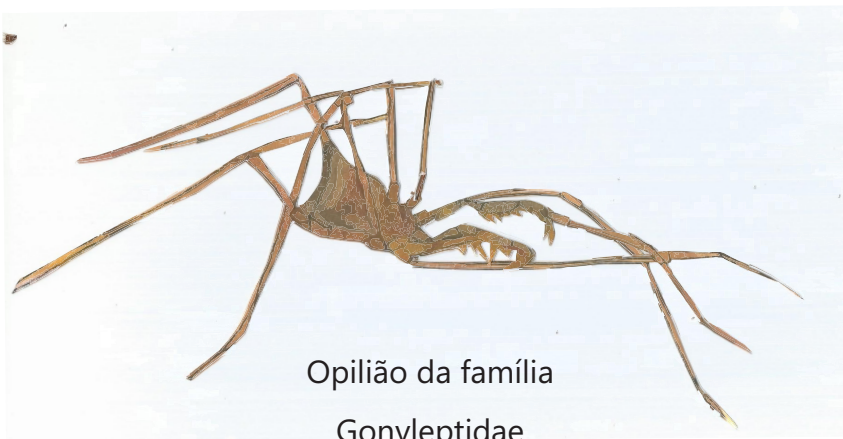


## Opiliões

Opiliões são aracnídeos da ordem Opiliones. Diferente das aranhas e de outros grupos de aracnídeos, estes animais apresentam uma fusão do cefalotórax com o abdômen e um par de glândulas repugnantes.

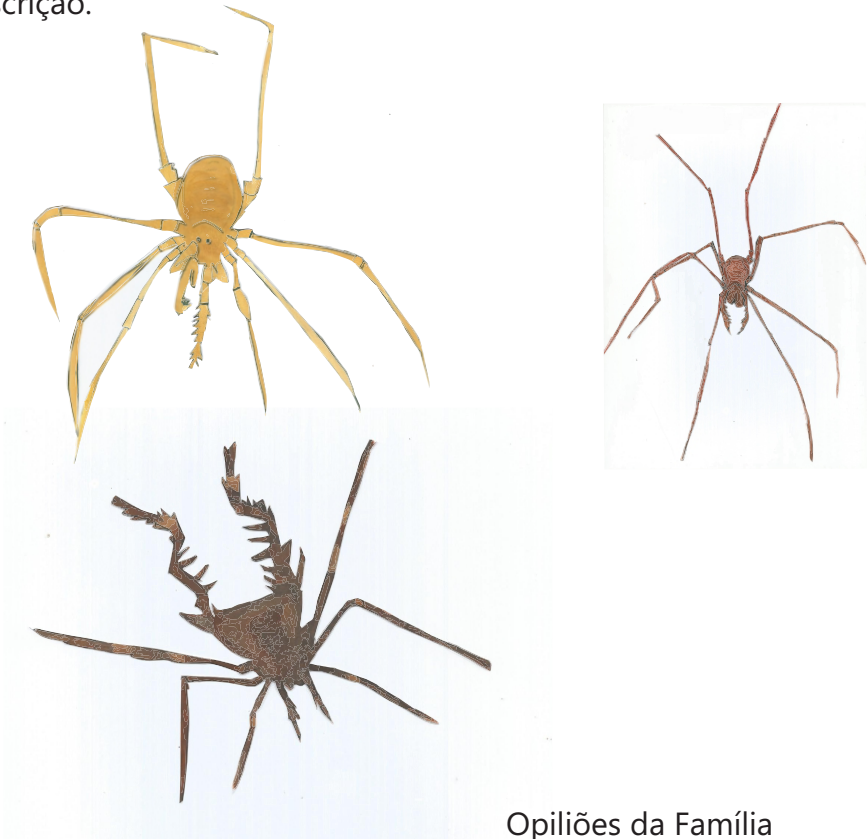
Quando ameaçados, estes animais liberam substâncias por essas glândulas e, por isso, são popularmente conhecidos como aranhas-fedorentas.

São muito diversos, e há diferentes grupos de opiliões que apresentam variados tamanhos, hábitos e que ocorrem em diferentes habitats.

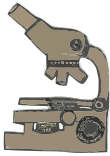


Opilião da família  
Gonyleptidae

Um opilião troglóbio da Família Gonyleptidae ocorre na Caverna do Diabo. Esta espécie apresenta diversos troglomorфismos: coloração amarelo-claro, olhos diminutos e pernas alongadas. Pode ser encontrado principalmente nas paredes da caverna (substrato parietal), em suas zonas afólicas, mas é relativamente raro de ser encontrado. Atualmente, especialistas estão trabalhando na sua descrição.



Opiliões da Família  
Gonyleptidae



## Palpígrades



A Classe Palpigradi é composta por aracnídeos frágeis e muito pequenos (geralmente possuem menos de 1,5 mm). Não possuem olhos e possuem um longo flagelo no final do abdômen, por isso são chamados de escorpiões de micro chicote. Alguns estudos sugerem que algumas espécies de palpígrados podem ser predadoras (alimentando-se de pequenos artrópodes, como ácaros, ou de ovos de artrópodes ), enquanto outras podem se alimentar de fungos e/ou bactérias. Estes animais vivem em solos e em detritos úmidos e podem ser encontrados em cavernas.



Um palpígrado com cerca de 0,2 mm de comprimento (sem considerar o flagelo) foi encontrado nos anos de 2021 e 2022 na Caverna do Diabo, durante as atividades de campo do projeto “Modelagem de cenários a partir de parâmetros biológicos, físicos e de paisagem na área de visitação do Parque Estadual Caverna do Diabo”.

É um animal raro e, até o momento, foi encontrado somente em um salão da Caverna do Diabo na zona afótica, em argila úmida e em argila com guano de morcego.



## Piolho-de-cobra

Os piolhos-de-cobra, gongolos ou embuás são animais da Classe Diplopoda. São assim chamados pois possuem dois segmentos do corpo fundidos, chamados de diplossegmentos, e cada diplossegmento tem dois pares de pernas (diplo= dois, podes= pernas). São animais detritívoros, ou seja, se alimentam de matéria orgânica em decomposição. Nas cavernas, geralmente são encontrados em bancos de sedimentos e em acúmulos de folhiço que vêm do ambiente superficial.



Ordem Polydesmida



Gênero *Crypturodesmus*

Na Caverna do Diabo, podemos encontrar um pequeno diplópode troglóbio do Gênero *Crypturodesmus*. Esta espécie pertence à Ordem Polydesmida, tem cerca de 1,5 cm e é despigmentada. Como a maioria das espécies de Polydesmida, não possuem olhos. São relativamente abundantes na caverna, podendo ser encontrados em bancos de sedimentos e em acúmulos de guano e de matéria orgânica vegetal, como folhiço e pedaços de madeira, nas zonas de penumbra e afótica da caverna.



## Colêmbolos

Os colêmbolos, popularmente conhecidos como pulgas-de-jardim, são animais da Classe Collembola. São diminutos, possuindo cerca de 0,2 a 6 mm de comprimento, e assim como os insetos, possuem três pares de pernas. Alguns grupos apresentam uma estrutura chamada fúrcula, utilizada para realizar saltos. São detritívoros, alimentando-se de matéria orgânica em decomposição, fungos e bactérias. Em cavernas, geralmente habitam solos, manchas de guano e acúmulos de matéria orgânica vegetal.

Na Caverna do Diabo ocorre um pequeno colêmbolo troglóbico do grupo Poduromorpha. Este tem cerca de 0,2 mm, é cego e despigmentado. Pode ser encontrado em substratos super úmidos com argila e matéria orgânica vegetal, principalmente em zonas afóticas.

Além desta Ordem Poduromorpha, duas outras espécies de colêmbolos troglóbicos ocorrem na Caverna do Diabo: o *Trogolaphysa hauseri*, descrito em 1988, e o *Arrhopalites lawrencei*, descrito em 1995.



*Trogolaphysa hauseri*



*Arrhopalites lawrencei*

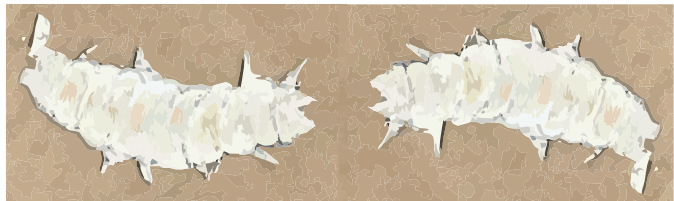


## Tatuzinho-de-jardim

Os isópodes são pequenos crustáceos, com cerca de 0,5 a 1,5 cm, e podem ocorrer em água-doce, salgada e em ambientes terrestres. Neste último caso, são conhecidos também como tatuzinhos-de-jardim. Estes são comuns em cavernas devido à elevada umidade deste habitat e ocorrem em uma variedade de substratos. Também são animais detritívoros e, portanto, alimentam-se de matéria orgânica em decomposição.

O isópode *Cylindroniscus flaviae* ocorre na Caverna do Diabo e em outras cavernas da região do Vale do Ribeira e possui como troglomorfismos ausência de pigmentação e de olhos.

Os Pesquisadores vêm discutindo a classificação dessa espécie: devido à sua ampla distribuição, poderia ser considerada como troglóbia? Entretanto, esta classificação não é atribuída com certeza, devido à falta de amostragem fora das cavernas. Na Caverna do Diabo, *Cylindroniscus flaviae* é relativamente abundante, sendo encontrado em substratos úmidos, como argila com matéria orgânica vegetal em decomposição, pedaços de galhos e guano de morcegos, principalmente em zonas afóticas da caverna.



tatuzinho-de-jardim: *Cylindroniscus flaviae*

## **Animais e os impactos na Caverna do Diabo**

Os setores turísticos da Caverna do Diabo apresentam diversos impactos, como iluminação, pisoteamento, ruídos, dentre outros.

Por isso, a fauna é mais rara de se observar nestes setores. Entretanto, ao longo dos 8 km da caverna podemos encontrar diversas espécies!

É muito importante nossa visita à Caverna do Diabo, mas devemos sempre, com consciência e carinho, colaborar com a sua manutenção e conservação!!



# JOGO DOS 7 ERROS

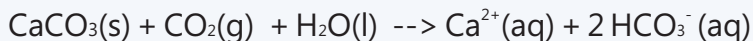


## O QUE SÃO ESTALACTITES? E ESTALAGMITES?

As estalactites e estalagmites são formadas pela contínua e lenta deposição de carbonato das gotas mineralizadas que escorrem pelo teto e paredes da caverna e sofrem evaporação. A formação das estalactites e das estalagmites se dá da seguinte forma:



As águas subterrâneas possuem grande quantidade de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) dissolvidos sob alta pressão.



Quando a água goteja nas cavernas (onde a pressão é menor), o gás carbônico é liberado e o carbonato de cálcio é depositado na forma de estalactites no teto e na forma de estalagmites no chão.



O carbonato de cálcio é um sal inorgânico, encontrado no calcário e no mármore, e é utilizado na produção de vidro e cimento.

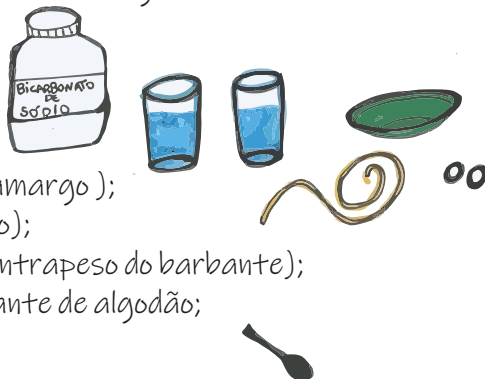
## EXPERIMENTO



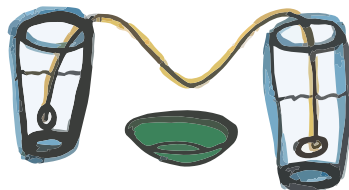
### Produzindo Estalactites e Estalagmites em Casa

Ingredientes e materiais:

Bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) ou sulfato de magnésio ( $\text{MgSO}_4$  sal amargo);  
2 frascos vazios (copos, por exemplo);  
2 arruelas, ou clips (para usar de contrapeso do barbante);  
30 cm de fio grosso de lã ou de barbante de algodão;  
1 pires/ pratinho;  
1 colher.



Coloque o sal até a metade dos dois frascos e encha de água. Misture bem com a colher até obter uma solução esbranquiçada. Se necessário coloque mais sal (até não se dissolver mais na água). Amarre as pontas do barbante em cada uma das duas arruelas ou clips e coloque-as submersas nas soluções.



O pratinho deve ficar no meio dos dois frascos, abaixo do centro do fio (o barbante fica como um 'M'), como mostra a figura.

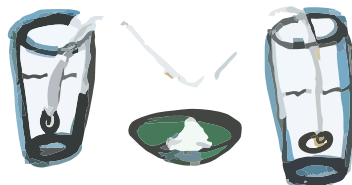
Deixe o experimento repousar por cerca de três a sete dias, em local que não sofra perturbação, e que seja bem arejado.

Resultados e Discussão:

Você pode ir acompanhando ao longo dos dias!

Depois do tempo esperado será observado a formação de estruturas parecidas com as estalactites no barbante e com as estalagmites no pires embaixo.

UAU! Que tal tentar com outros sais inorgânicos, distâncias, alturas, tempo de espera e tipos de barbantes?



## ATIVIDADES

### CRUZADINHA CAVERNÍCOLA



Sigla de: Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira



Município onde localiza-se o Parque Estadual Caverna do Diabo: \_\_\_\_\_



Complete: O bioma predominante no Parque Estadual Caverna do Diabo é a mata \_\_\_\_\_



Complete: Tapagem é o nome da \_\_\_\_\_



Complete: Cavidade natural subterrânea é o significado de \_\_\_\_\_



Nome do Rio que percorre toda a extensão da Caverna do Diabo: \_\_\_\_\_



O que ou aquele que habita em caverna, é o significado de: \_\_\_\_\_



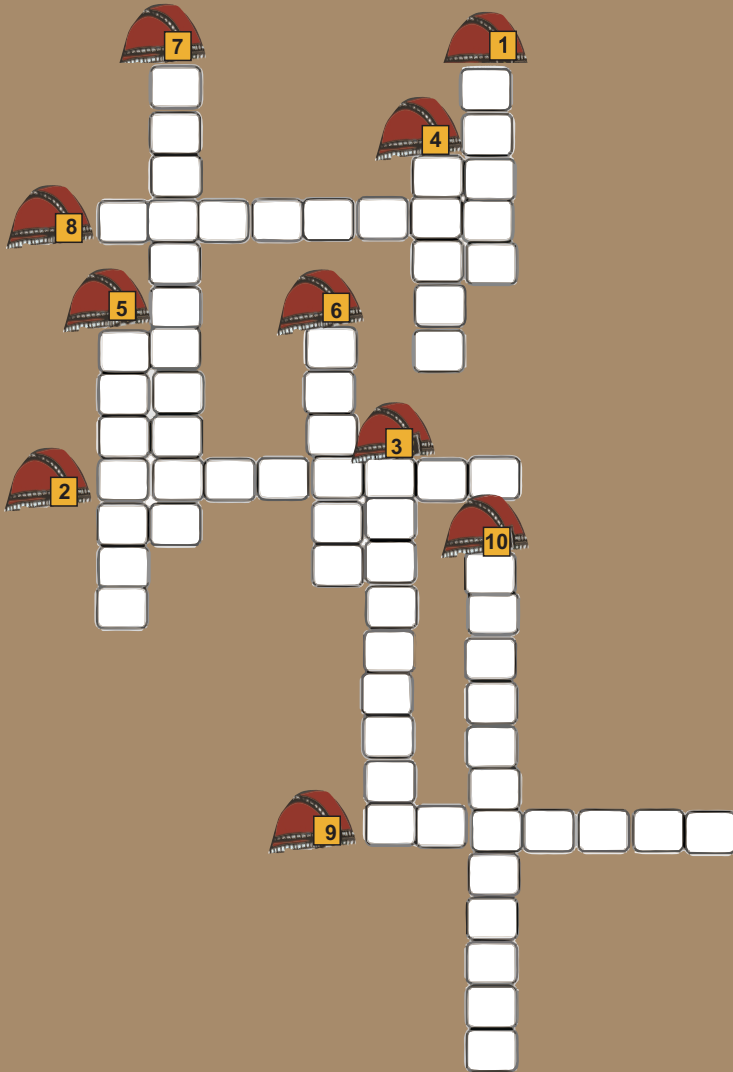
Nome dado a área de transição da luz para a sombra, quase escuridão: Zona de \_\_\_\_\_



Nome dado a área com ausência de luz, total escuridão: Zona \_\_\_\_\_



Nome da ciência que se dedica ao estudo das cavidades naturais subterrâneas, cavernas (dica: do latim: spelaeum – caverna; logia – estudo): \_\_\_\_\_



## CAÇA-PALAVRAS "BIOLÓGICO"



BIODIVERSIDADE é a diversidade de vidas, ou seja, a riqueza e variedade de seres vivos.



FLORA é a diversidade, o conjunto de plantas de uma área, ambiente ou região.



FAUNA é a diversidade, o conjunto de animais de uma área, ambiente ou região.



INVERTEBRADOS são animais que não possuem crânio, nem coluna dorsal. Presentes em diversos habitats, podem ser divididos em diversos filos: poríferos, cnidários, platelmintos, nematelmintos, moluscos, anelídeos, artrópodes e equinodermos.



Já os VERTEBRADOS são aqueles que possuem ossos ou cartilagem formando a coluna vertebral e o esqueleto em geral. Eles são divididos em cinco grandes grupos: peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.



MORFOLOGIA, do grego "morphé" (morfo= forma e logos= estudo). Em Biologia, morfologia é o estudo da forma do organismo ou de partes dele.



Espécie ENDÊMICA é relativo a determinado local, ou seja, é uma espécie que é nativa e restrita a uma região.



Espécies PREDADORAS são animais que se alimentam de outros animais para obter os recursos necessários para sobrevivência.



Espécies DETRITÍVORAS são animais que se alimentam de restos orgânicos (plantas e animais mortos), reciclando-os e retornando-os à cadeia alimentar para serem reaproveitados pelos demais organismos vivos.



TROGLOMORFISMO é o conjunto de especializações morfológicas, fisiológicas e ecológicas que alguns animais restritos ao ambiente subterrâneo possuem. Por exemplo: redução ou até mesmo a ausência de olhos e de pigmentação.



DECOMPOSIÇÃO é o processo realizado pelos organismos decompositores, os quais utilizam matéria orgânica morta, transformando-a em partículas menores, gases e sais minerais. É um processo de ciclagem de nutrientes fundamental para a manutenção da vida saudável da Terra. Entre os decompositores, destacam-se fungos e bactérias.



Nas cavernas, o GUANO é um substrato natural de origem animal proveniente de excrementos, como fezes acumuladas, especialmente de morcegos. É utilizado como fonte orgânica para diversos animais, importante a manutenção do ecossistema cavernícola.

## CAÇA-PALAVRAS "BIOLÓGICO"

O U L M D R O T E E T A C R T C V L N R N R  
F B R N E I F O N R U R N R O C O M E L B T  
C A E T E I E H I E B H O G U A N O N K I O  
E H T N H P S N A L A G I O O R D R T A O E  
T E T T N I I U R O L N S C O E U F C I D T  
S S A S I N N E B O V I T H Y N E O N H I S  
O D N T E T H A M E I I O F P G E L R I V V  
R E A E O B S O R D F T E A R F E O Y B E S  
O C E H N U R T N S M D V U E M R G S O R S  
S M R Y U F E D L D E S E N D Ê M I C A S D  
T D A A I B I S S F L O R A A O S A P A I B  
E N I S R L T E L O I E Y P D E P T F E D D  
H O M A A T E O S E N L T T O E H S P B A M  
P O D D U D E T R Í T I V O R A S N B F D O  
T O S E E T D I D T R T E L A N A M A D E N  
S N R T K E T D E C O M P O S I Ç Ã O U T X

## Bibliografia

Bichuette, M.E., I.S. Arnone, J.S. Gallo, J.E. Gallão, L. Assis, & T. Zepon, 2022. De 1960 a 2021 – O potencial faunístico da Gruta da Tapagem, Parque Estadual Caverna do Diabo. In: Resumos do XXXIV Congresso Brasileiro de Zoologia. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 189.

Bichuette, M. E., J. E. Gallão, D. M. von Schimonsky, & E. Trajano, 2015. Fauna aquática subterrânea da Gruta da Tapagem (PECD), um estudo no trecho turístico. Anais do 33º Congresso Brasileiro de Espeleologia: 103–108.

Bichuette, M. E., & E. Trajano, 2018. Diversity of *Potamolithus* (Littorinimorpha, Truncatelloidea) in a high-diversity spot for troglobites in southeastern Brazil: Role of habitat fragmentation in the origin of subterranean fauna, and conservation status. *Subterranean Biology* 25: 61–88.

Brignoli, P. M. 1972. Sur quelques araignées cavernicoles d'Argentine, Uruguay, Brésil et Venezuela récoltées par le Dr P. Strinati (Arachnida, Araneae). *Revue Suisse de Zoologie* 79: 361-385.

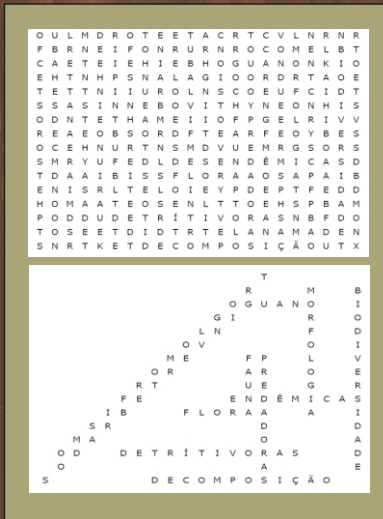
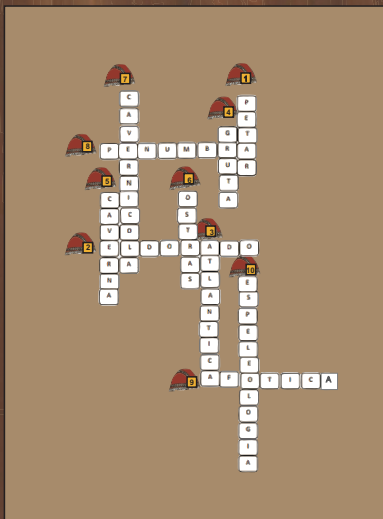
Campos-Filho, I. S., M. E. Bichuette, P. B. Araujo, & S. Taiti, 2017. Description of a new species of *Cylindroniscus* Arcangeli, 1929 (Isopoda: Oniscidea) from Brazil, with considerations on the family placement of the genus. *North-Western Journal of Zoology* 13: 227–233.

Fernandes, C. S., I. S. Campos-Filho, P. Beatriz Araujo, & M. E. Bichuette, 2019. Synopsis of terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) from Brazilian caves, with emphasis on new records from north, midwest, northeast and southeast regions. *Journal of Natural History* 53: 1095–1129.

Fundação Florestal, 2010. Plano de manejo espeleológico – Parque Estadual Caverna do Diabo. São Paulo, 216p.

- Gnaspini, P., & E. Trajano, 1994. Brazilian cave invertebrates, with a checklist of troglomorphic taxa. *Revista Brasileira de Entomologia* 38: 549–584.
- Palacios-Vargas, J. G. & D. Zeppelini, 1995. Seven new *Arrhopalites* (Hexapoda: Collembola) from Brazilian and Mexican caves. *Folia Entomológica Mexicana* 93: 7-23.
- Pinto-da-Rocha, R., 1995. Sinopse da fauna cavernícola do Brasil (1907-1994). *Papéis Avulsos de Zoologia* 39: 61–173.
- Rocha, S. S., & S. L. de S. Bueno, 2011. Extension of the known distribution of *Aegla strinati* Türkay, 1972 and a checklist of decapod crustaceans (Aegliidae, Palaemonidae and Trichodactylidae) from the Jacupiranga State Park, South of São Paulo State, Brazil. *Nauplius* 19: 163–167.
- Santos, S., G. Bond-Buckup, A. S. Gonçalves, M. L. Bartholomei-Santos, L. Buckup, & C. G. Jara, 2017. Diversity and conservation status of *Aegla* spp. (Anomura, Aegliidae): an update. *Nauplius* 25: e2017011.
- Trajano, E., 1987. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. *Revista Brasileira de Zoologia* 3: 533–561.
- Trajano, E., S. I. Golovatch, J. Geoffroy, R. Pinto-da-Rocha, & C. S. Fontanetti, 2000. Synopsis of Brazilian cave millipides (Diplopoda). *Papéis Avulsos de Zoologia* 41: 259–287.
- Yoshii, R. 1988. Paronellid Collembola from Caves of Central and South America collected by P Strinati. *Revue suisse de Zoologie*, 95: 449-459.

# Respostas:



Jhavana Ferro Palomino é bióloga formada pela UFSCar - São Carlos, atualmente mora em Rio Claro-SP e trabalha com ilustrações e diversas formas de projetos de artes, utilizados como ferramentas para a educação socioambiental.

Autora das Coleções "Aves do Quintal" e "Animais do Cerrado" com os livros: "A pequenina do canto grandioso", "A Inquilina encrenqueira", "Sabia que o sabiá fazia suspirar?", "Miniguia Aves do Quintal", "Quem é esse tal?", "Miniguia Mamíferos do Cerrado" e "Lobo-guará, como faço para te desenhar?", livros de poesias e miniguias ilustrados incentivando as representações de fauna e flora, valorização e conservação da Biodiversidade.



Tamires Zepon é Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), campus São Carlos, Mestre (2015) e Doutora (2020) pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPG-ERN/ UFSCar), desenvolvendo estudos sobre a estrutura de comunidades terrestres e aquáticas da fauna subterrânea. Tem pós-doutorado (2022) pelo Programa de Pós-Doutorado da UFSCar (PPD/UFSCar) no Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva. É membro da diretoria do Instituto Brasileiro de Estudos Subterrâneos (IBES). Tem interesse em diversidade, ecologia e conservação da fauna subterrânea.



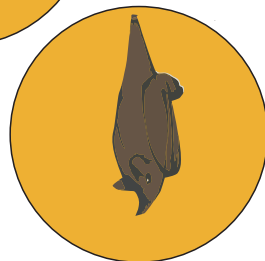
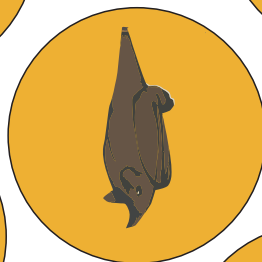
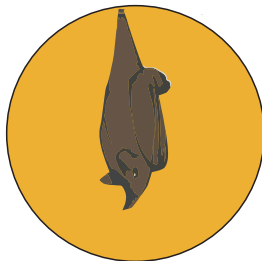
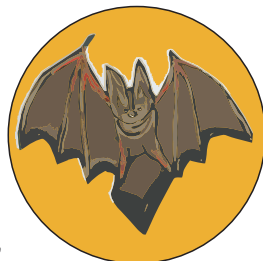
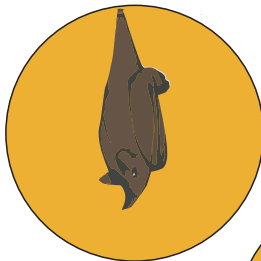
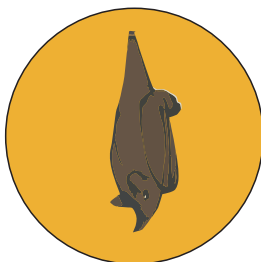
Maria Elina Bichuette é Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP), Mestre, Doutora e Pós-doutora em Zoologia pelo Programa de Pós-graduação em Zoologia da Universidade de São Paulo (IBUSP/SP), New Jersey Institute of Technology (NJIT) e Chinese Academy of Sciences (CAS). Atualmente é Professora com dedicação exclusiva, da Universidade Federal de São Carlos. Tem experiência na área de Zoologia, com ênfase na Fauna dos habitats subterrâneos, como as Cavernas. Ministra disciplinas em cursos de graduação e pós-graduação pela UFSCar e USP (Ribeirão Preto/SP). Faz parte de sociedades científicas nacionais e internacionais: Sociedade Brasileira de Ictiologia (SBI), Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), International Society for Subterranean Biology (ISSB) e IUCN SSC Cave Invertebrate Specialist Group. É membro de Conselhos: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de São Paulo (SIMA), Fundação Florestal (Conselho do Patrimônio Espeleológico de São Paulo). Associada do Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas (GBPE) e Instituto Brasileiro de Estudos Subterrâneos (IBES). Esteve presidente da Sociedade Brasileira de Ictiologia (SBI), gestão 2019-2021 e está Presidente da International Society for Subterranean Biology (ISSB), gestão 2022-2024.



**Você sabia que nem todos os morcegos são vampiros,  
mas todos os morcegos são heróis?**

Morcegos hematófagos, os famosos vampiros, alimentam-se de sangue de outros animais vertebrados. Os carnívoros alimentam-se de outros animais. Há ainda os insetívoros, que como o nome diz, comem insetos; os morcegos frugívoros, que devoram frutos.

Todos eles são importantes para o meio ambiente. Contribuem com o equilíbrio e manutenção dos ecossistemas: dispersam sementes, ajudam na polinização e também no controle de outras espécies (como os mosquitos, por exemplo). São BAT- heróis da natureza!

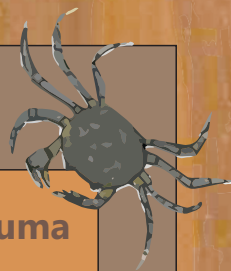


Recorte as pecinhas do Jogo da Velha



Tabuleiro do Jogo da Velha  
Morcegos nas bocas das cavernas





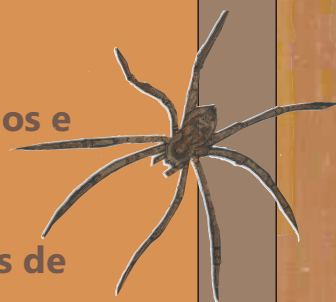
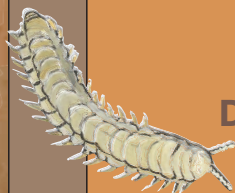
Esse miniguia ilustrado apresenta uma visão artística, inspirações e ilustrações de algumas espécies de animais encontradas na Gruta da Tapagem, mais conhecida como Caverna do Diabo, em Eldorado-SP, no Parque Estadual Caverna do Diabo.

Contém aprendizados, desafios e experiências!

Dedicado às futuras gerações de cientistas, pessoas curiosas e inspiradas em conservar nossa

Biodiversidade!

**Boa DiVerSão!**



Realização

Apoio



PARQUE ESTADUAL  
CAVERNA DO DIABO



FUNDAÇÃO FLORESTAL



GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO

ISBN: 978-65-00-68318-9



F

9 786500 683189