

USO DA CARTILHA "AVENTURA DA VIDA NAS CAVERNAS" COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO NAS ATIVIDADES DE TURISMO EM PAISAGENS CÁRSTICAS

USE OF THE BOOKLET "ADVENTURE OF LIFE IN CAVES" AS AN EDUCATIONAL TOOL IN ACTIVITIES FOR TOURISM IN KARST REGIONS

Rodrigo Lopes Ferreira (1), Flávio Túlio M. C. Gomes (2) & Marconi Souza Silva (3)

(1) Departamento de Biologia/Setor de Zoologia – Universidade Federal de Lavras.

(2) IBAMA/CECAV.

(3) Centro Universitário de Lavras / Faculdade Presbiteriana Gammon.

Lavras MG - drops@ufla.br

Resumo

O objetivo do presente trabalho é apresentar um material informativo em forma de cartilha ilustrada sobre o ambiente das cavernas e alguns dos impactos que podem atuar sobre o mesmo. A cartilha é voltada para o público infantil, tendo intenção de despertar, desde cedo, o interesse pela preservação das cavernas. O material foi construído a partir das informações biológicas e de alterações ambientais obtidas em 103 cavernas inseridas em diferentes litologias presentes nos domínios da Mata Atlântica Brasileira. Foram utilizados representantes de animais que frequentemente ocorrem nas cavernas como personagens de uma estória que relata alterações que acontecem nestes ambientes em função da atividade humana e as prováveis consequências destas alterações para as cavernas e sua fauna. Além da estória, a cartilha apresenta alguns conceitos básicos referentes à fauna subterrânea, bem como atividades de caráter lúdico, como jogos, que ajudam a fixar a informação apresentada. Assim, a cartilha tem a função de mostrar ao público infantil a necessidade de conciliar uso e preservação de cavernas.

Palavras-Chave: Bioespeleologia, educação ambiental, cartilhas educativas, conservação.

Abstract

The objective of this paper is to present an illustrated booklet providing information about the environment of caves and some of the impacts which may be felt there. The booklet was designed to awaken the interest of children in the preservation of caves. The material was developed on the basis of biological information and environmental alterations obtained from 103 caves in various lithologies present in the Brazilian Atlantic Coastal Forest. The booklet provides a story line, with animals frequently found in caves as characters. It presents changes in the cave environment as a function of human activity and introduces the probable consequences of these changes for the caves and their fauna. In addition to the story, the booklet introduces basic concepts related to underground fauna, as well as recreational games and activities to help assimilation of the information included.

Key-Words: *Biospeleology, environmental education, educational booklets, conservation.*

Introdução

Diferentes paisagens cársticas ao longo do mundo exibem uma considerável geodiversidade e biodiversidade (Pinto-da-Rocha, 1995, Culver & Sket, 2000, Ferreira, 2005, Lobo et al, 2007). As necessidades em identificar e proteger cavernas e sistemas cársticos ameaçados pelas atividades humanas tem ganhado força ao longo dos tempos (Van Beynen & Townsend, 2005, Ferreira, 2005). Impactos naturais ou antrópicos que alteram as condições naturais de permanente escuridão, temperatura constante, umidade elevada e

disponibilidade de recursos alimentares das cavernas, podem ser prejudiciais à biodiversidade subterrânea (Ferreira & Horta, 2001, Ferreira & Martins, 2001, Elliott, 2000). Muitas atividades humanas, como o desmatamento no entorno das cavernas, poluição de rios, minerações ou exploração turística, podem causar sérios danos à fauna subterrânea, em especial reduzindo o número de espécies (Ferreira & Martins, 2001).

No Brasil cavernas são adaptadas ao turismo de massa há mais de 40 anos, sendo que muitas alterações como iluminação, construções e

compactação do solo são observadas (Lino, 2001). Aquelas cavernas turísticas localizadas próximas a centros urbanos ou unidades de conservação (geralmente com fácil acesso) recebem milhares de visitantes durante um ano (Lino, 2000, Lobo, 2005). Por outro lado, existem poucos trabalhos acerca dos prováveis impactos causados pelo turismo em ambientes de cavernas (Cigna & Burri, 2000, Lobo, 2005, Van Beynen & Townsend, 2005, Lobo, 2008). Além disso, existem incentivos do governo, do meio acadêmico e da sociedade, no intuito de promover uma maior difusão das atividades turísticas no ambiente de cavernas em todo o Brasil. A carência de profissionais capacitados a exercerem e coordenarem atividades turísticas, de forma sustentável, em ambientes cavernícolas é evidente. Assim, a criação de planos de visitação a cavernas é essencial para que os visitantes possam extrair uma maior quantidade possível de informações e compreender a necessidade de reduzir as depredações ou alterações oriundas de inúmeras atividades antrópicas. Neste contexto, a educação ambiental surge como uma importante prática para formação de visitantes conscientes das necessidades de preservação e minimização de impactos em cavernas (Dias, 2004). A educação ambiental pode tornar as visitas mais instrutivas, a partir de práticas de formação e informação orientadas para o desenvolvimento da consciência crítica sobre questões ambientais. Além disso, atividades que envolvam a participação da comunidade são essenciais para a preservação do ambiente de cavernas. Desta forma, no que concerne à educação, é claramente visível a necessidade de estudos que visem a formulação de materiais e planos para o ensino e divulgação da dinâmica do ambiente de cavernas visando o uso sustentável destas cavidades.

Tal prática poderá fornecer à população atividades que articulem seus conhecimentos em conjunto, construindo, em cada um, uma visão completa deste ambiente e, com isto, despertando o interesse por sua conservação. Neste contexto, aqui é apresentado um material informativo sobre o ambiente das cavernas e alguns dos impactos que podem atuar sobre o mesmo. Tal material foi

elaborado enfocando um público infantil, tendo intenção de despertar, desde cedo nas pessoas, o interesse pela preservação das cavernas.

Considerações sobre a elaboração da cartilha

A cartilha ilustrada foi elaborada a partir das informações biológicas e de alterações ambientais obtidas em 103 cavernas que foram caracterizadas durante os anos de 2003 e 2006. Tais cavernas estão inseridas em diferentes litologias presentes nos domínios da Mata Atlântica brasileira, principalmente em regiões biogeográficas costeiras como corredores de biodiversidade da Serra do Mar, corredor Central e corredor Nordeste (Galindo-Leal & Câmara, 2005, Souza-Silva, 2008). A partir das informações de campo, foram utilizados representantes de animais que frequentemente ocorrem nas cavernas como personagens de uma estória que relata alterações que acontecem nestes ambientes em função da atividade humana e as prováveis consequências destas alterações para as cavernas e sua fauna. Os impactos mostrados na estória correspondem àqueles mais frequentemente observados nas cavernas (e seu entorno) durante os anos de coletas de dados. Ao final da estória, são apresentadas soluções para as alterações ambientais, mostrando que é possível conciliar a exploração com a conservação das cavernas.

Além da estória, a cartilha apresenta alguns conceitos básicos referentes à fauna subterrânea, bem como atividades de caráter lúdico, como jogos, que têm como objetivo fixar o conhecimento apresentado na cartilha.

O principal objetivo da cartilha consiste em alertar o público infantil da necessidade da preservação das cavernas, mostrando o quanto os ambientes subterrâneos são susceptíveis às alterações que ocorrem no meio externo. Além disso, o material fornece ao leitor a idéia de que existem soluções para quase todos os problemas, e que as cavernas certamente podem ser espaços capazes de conciliar uso e preservação.

Resultados: apresentação da cartilha

A AVENTURA DA VIDA NAS CAVERNAS

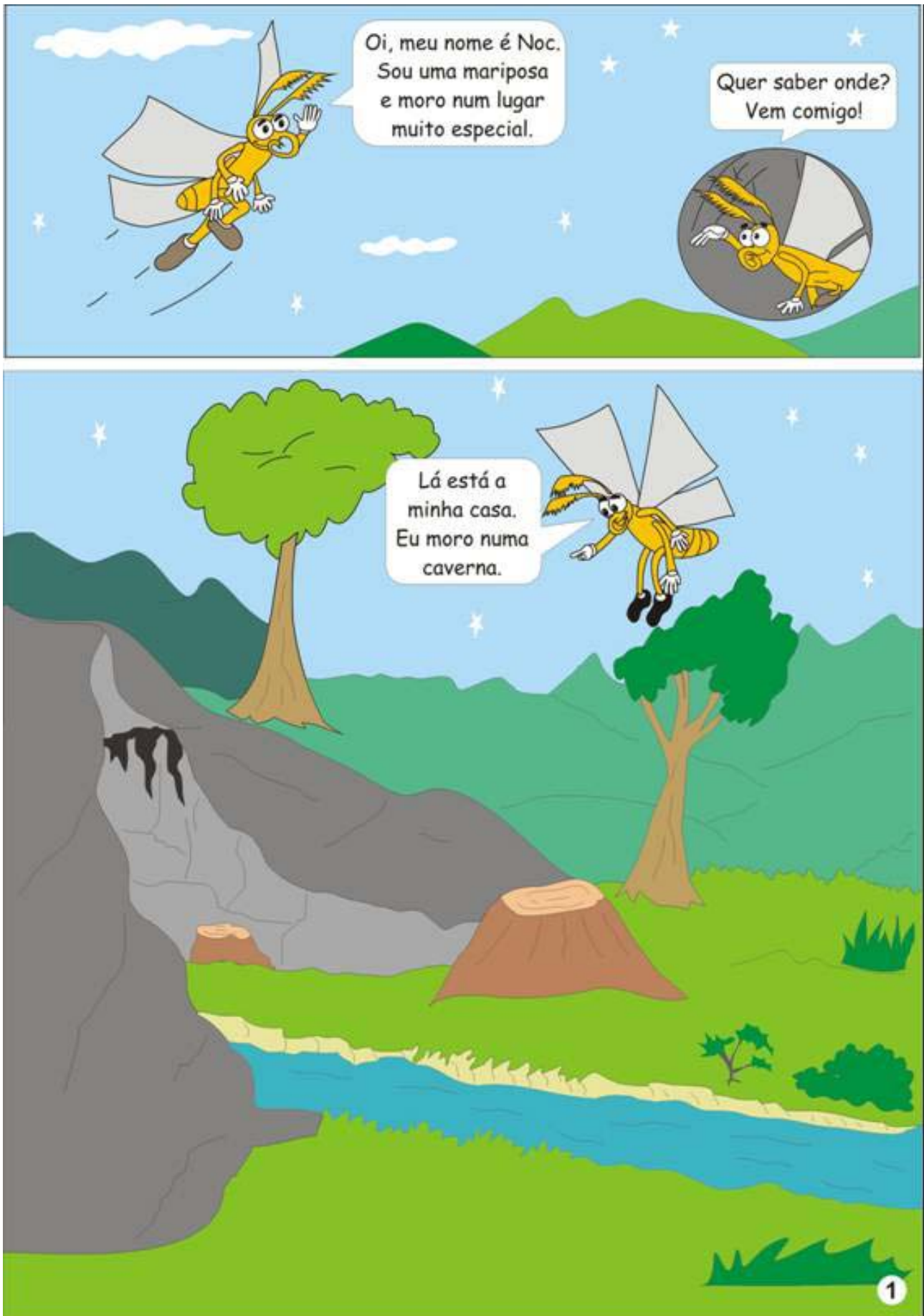


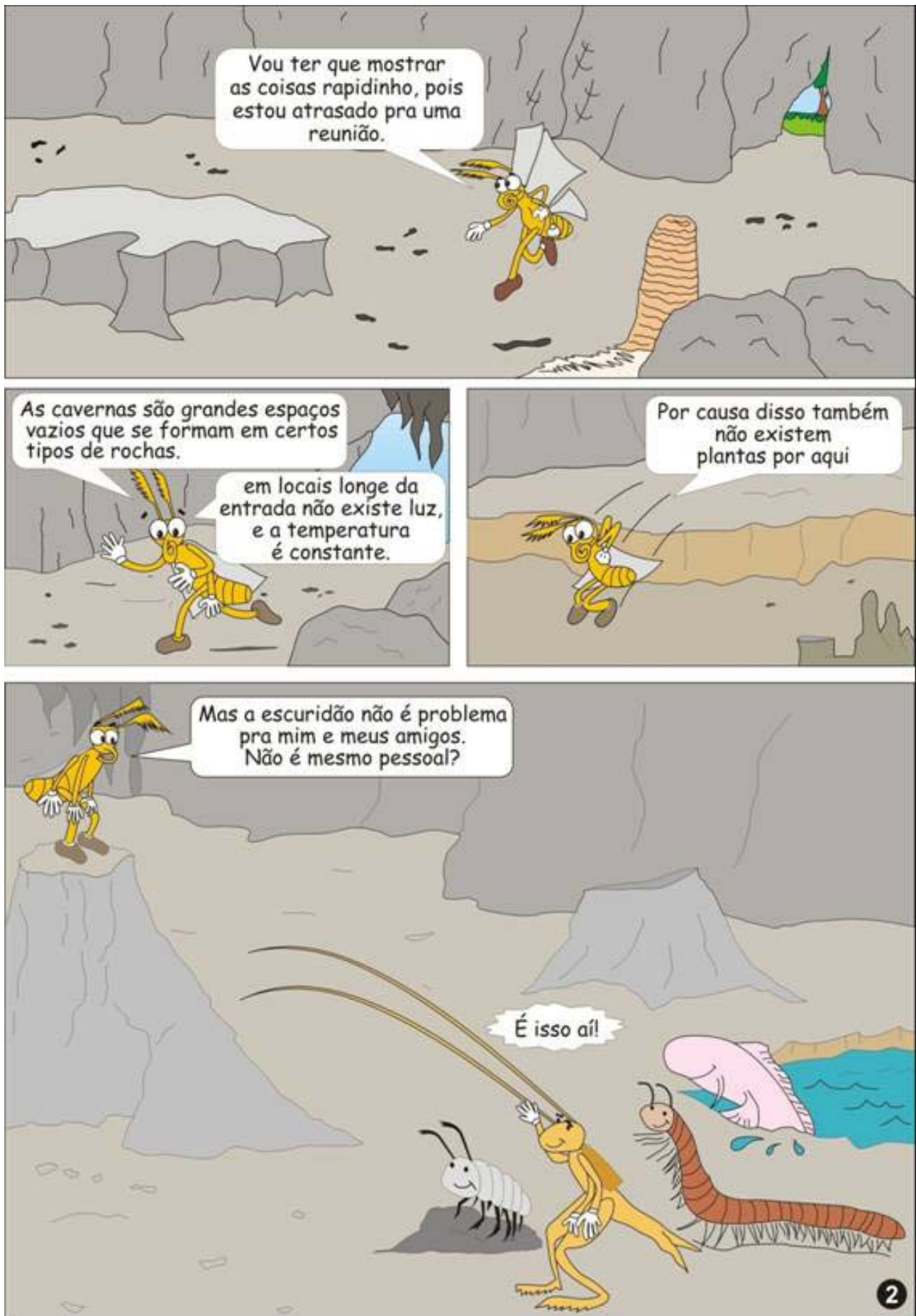
Apoio

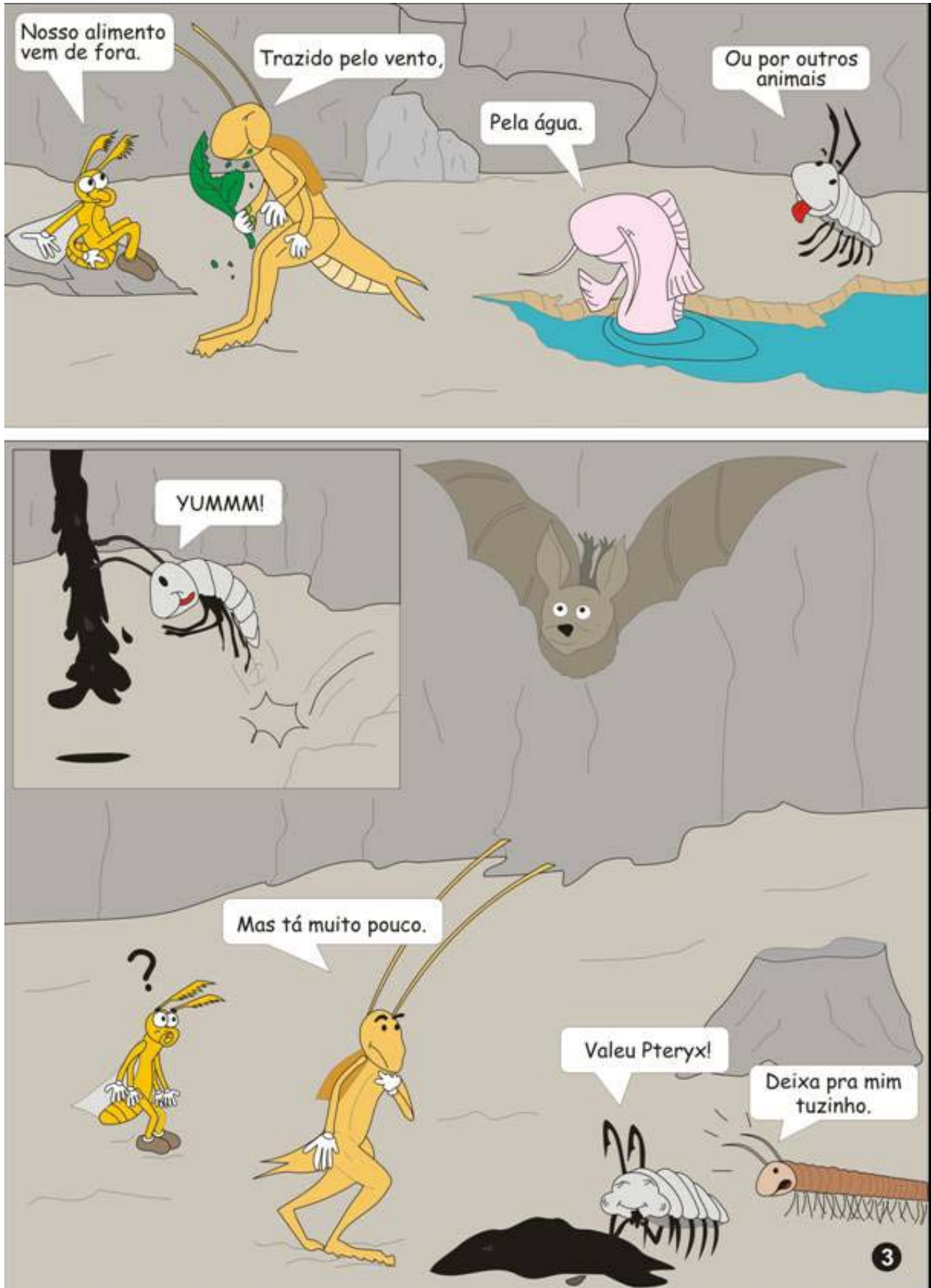


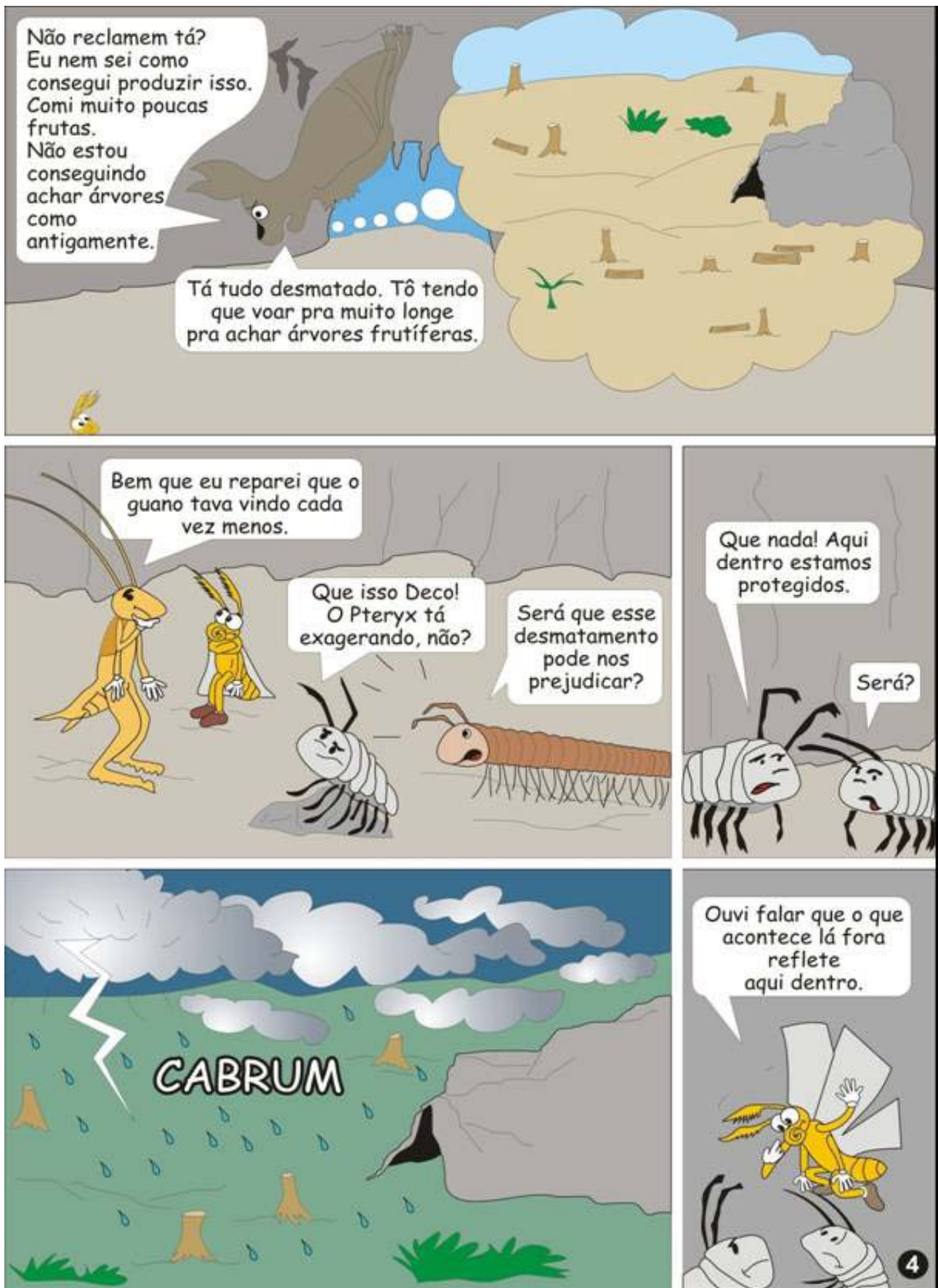
Autores
Rodrigo Lopes Ferreira
Flávio Túlio M. C. Gomes
Marconi Souza Silva

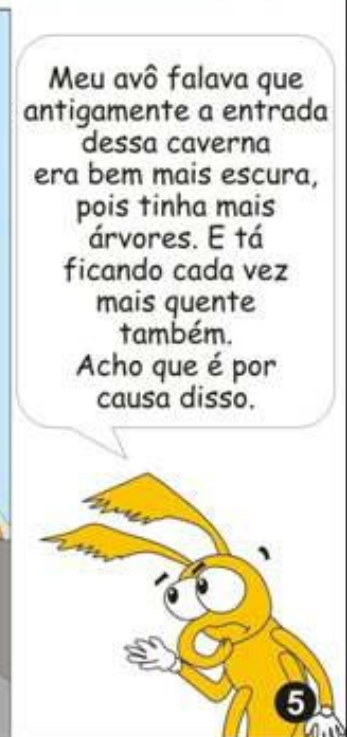
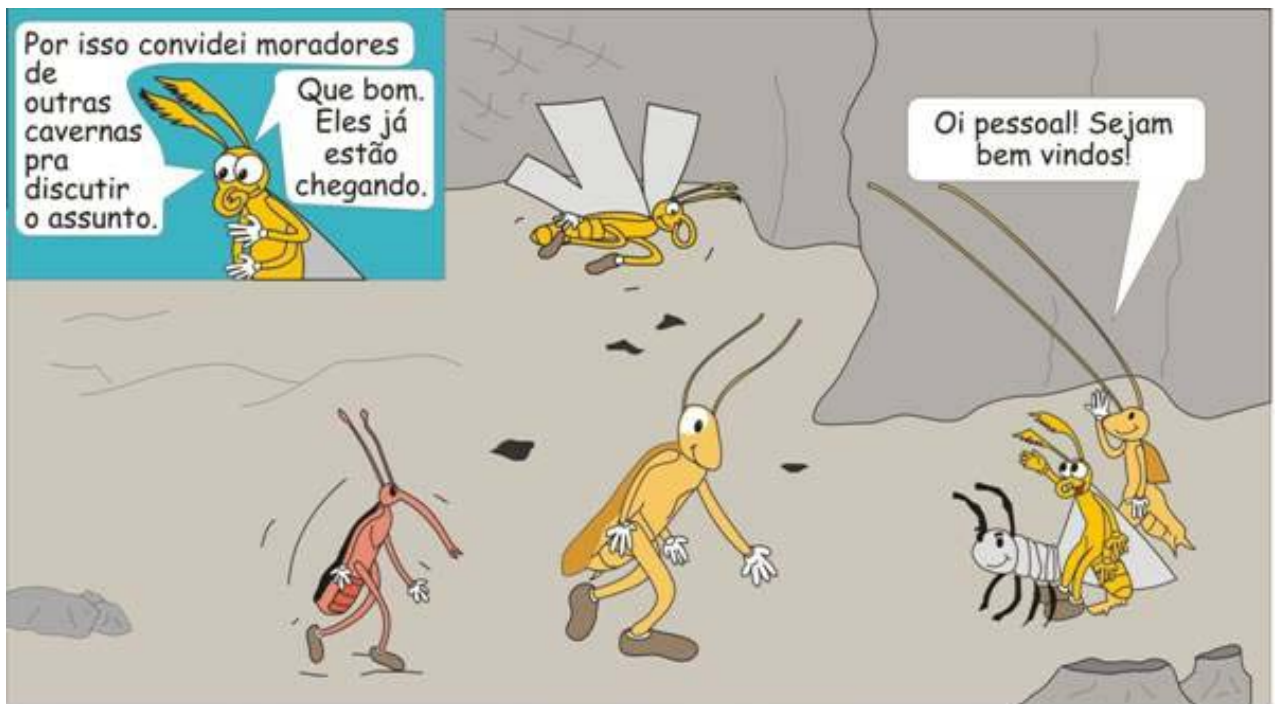
CRITICAL ECOSYSTEM
PARTNERSHIP FUND

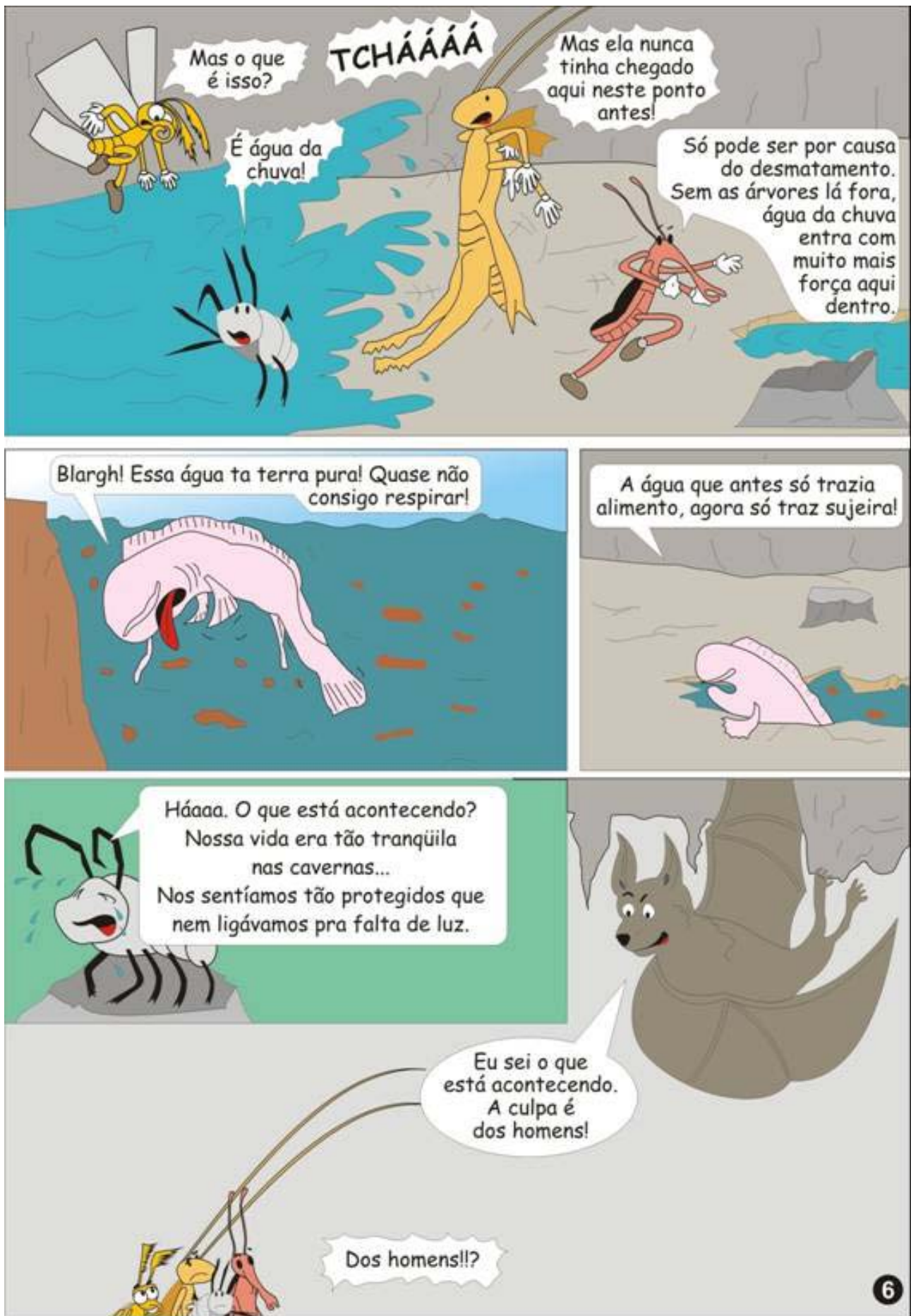








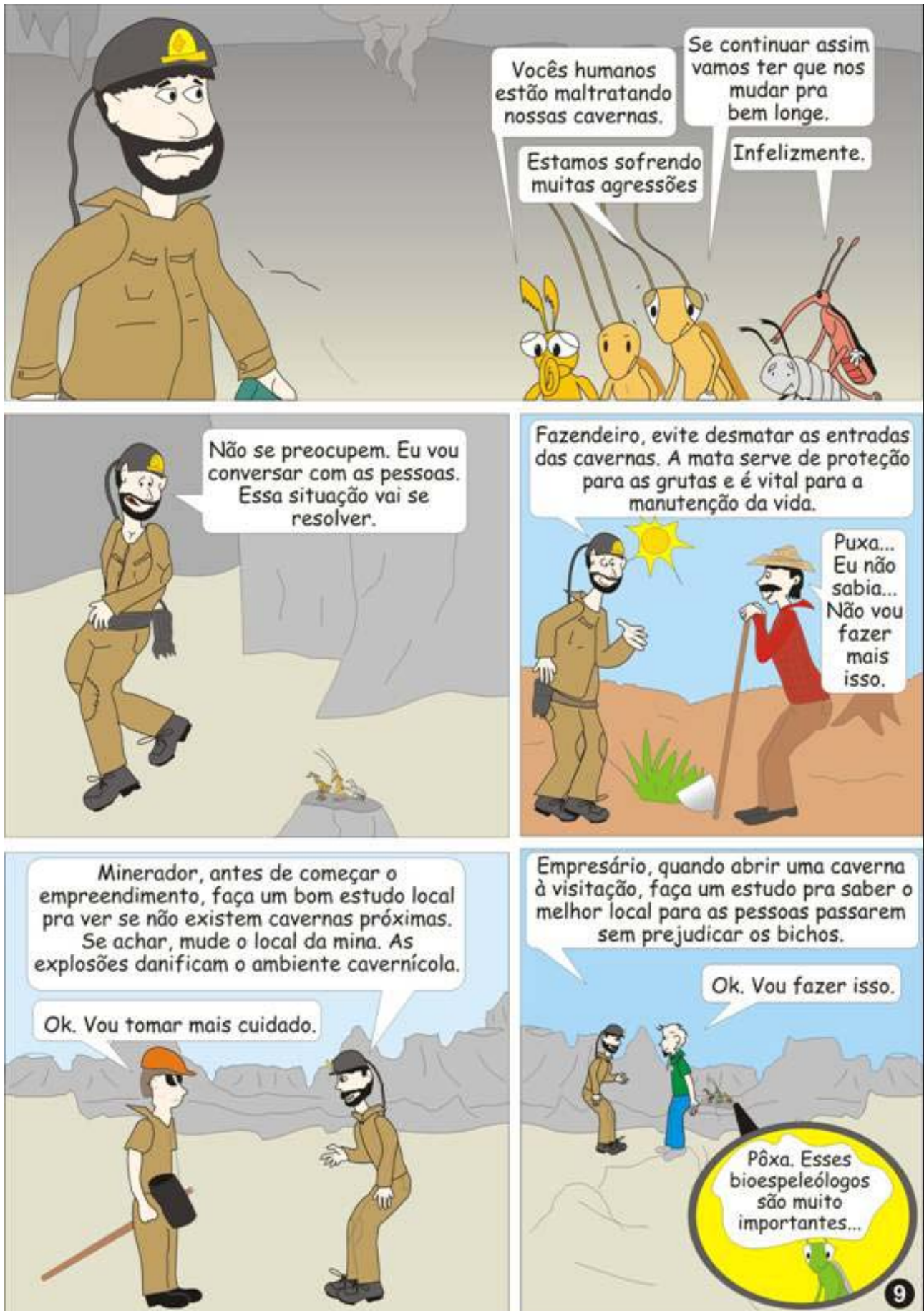


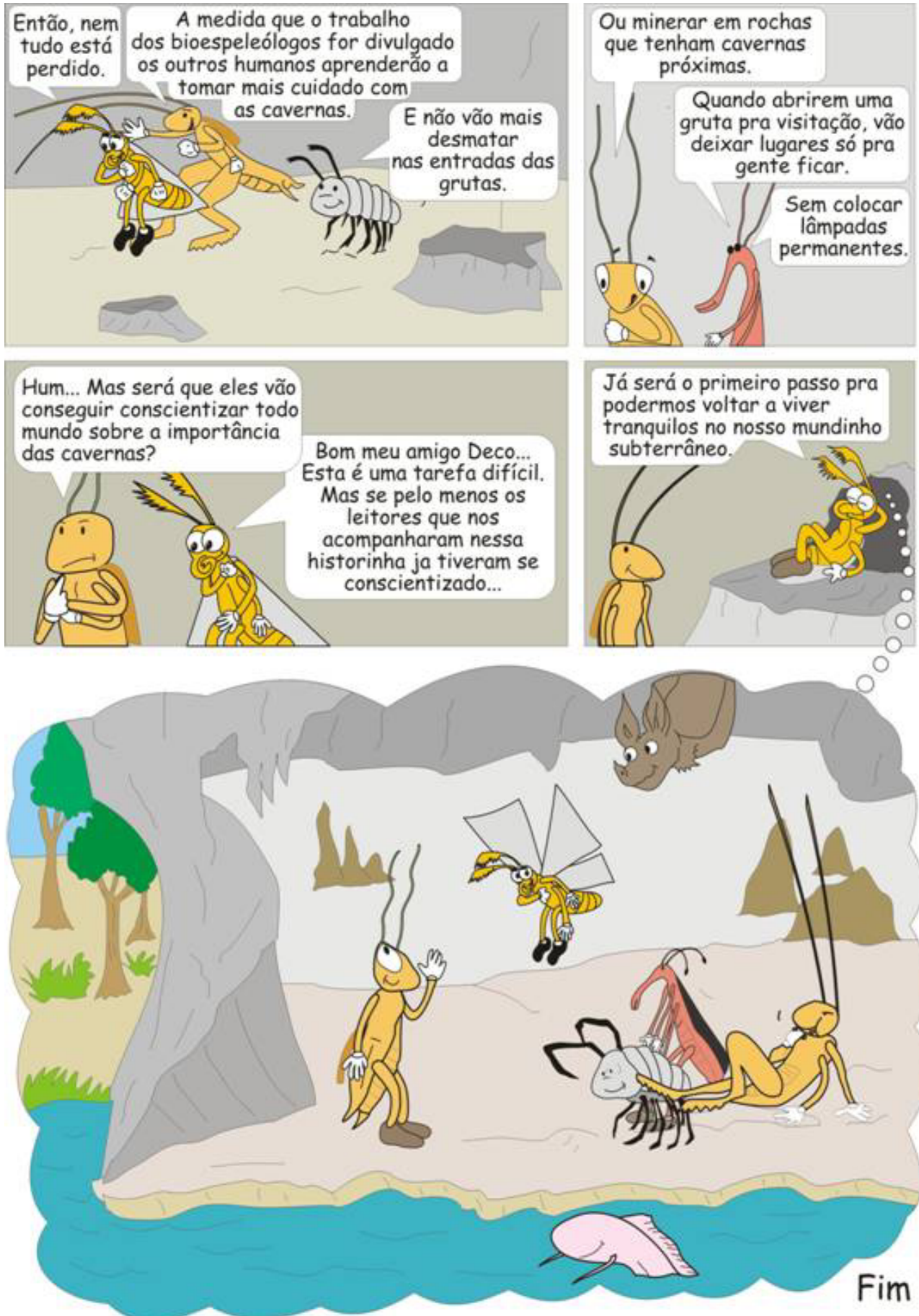






Eu sou o bioespeleólogo. Dedico minha vida a estudar as cavernas e os animais que existem aqui dentro. Com minhas pesquisas tento encontrar soluções para os problemas que podem afetar a vida de vocês. E pelo que eu estou vendo, as coisas não estão nada boas por aqui, não é mesmo?





PERSONAGEMS:



"Deco" representa as espécies de grilos das cavernas brasileiras que se alimentam de folhas, fungos e fezes de morcegos (guano). Alguns exemplos são o *Edimacris* sp. e o *Endécous* sp.



O nosso amigo "Zelucas" representa as espécies de percevejos das cavernas brasileiras. Ele se alimentam predando outros insetos e aracnídeos de caverna. Exemplo *Zelurus* sp.



O nosso amigo "Milpernas" representa as espécies de piolhos de cobra ou gôngolos das cavernas (*Diplopoda*). Eles se alimentam de folhas, fungos e fezes de morcegos (guano). Um exemplo é o *Pseudonannolene* sp.



"Noc" é uma pequena mariposa que vive nas cavernas. Ela representa as muitas espécies de mariposas que podem se alimentar das fezes de morcegos. Algumas delas até depositam seus ovos no guano de onde saem pequenas larvinhas e que posteriormente se modificam no interior de casulos para se tornarem adultas.



"Tuzinho" é um crustáceo terrestre conhecido cientificamente por "*Isopoda*" e também utiliza as cavernas. Ele é parente do tatusinho que vive nos nossos jardins. Tuzinho representa as espécies de tatusinhos das cavernas brasileiras que se alimentam de folhas, fungos e fezes de morcegos (guano). Alguns exemplos são *Trichorhina* sp. e *Venezillo* sp.



O nosso amigo "Pteryx" representa os morcegos. Morcegos são mamíferos voadores que utilizam as cavernas como abrigo durante o dia, mas à noite saem pra se alimentarem. Existem espécies hematófagas, frugívoras, insetívoras, carnívoras etc. Quando retornam pela manhã agupam-se no teto das cavernas onde defecam no solo e produzem o guano que serve de alimento para insetos, diplópodes, tatusinhos etc.



O "*Bagre cego*" representa uma categoria muito especial de peixes de cavernas (troglóbios). Eles foram isolados em águas subterrâneas por um longo tempo, passando a viver somente no escuro. Nestes locais a visão não é primordial para a locomoção, mas sim o tato, a audição e o olfato. Estes animais são geralmente brancos, cegos e com longos apêndices sensoriais (bigodes). Outros animais de cavernas também podem ser troglóbios.

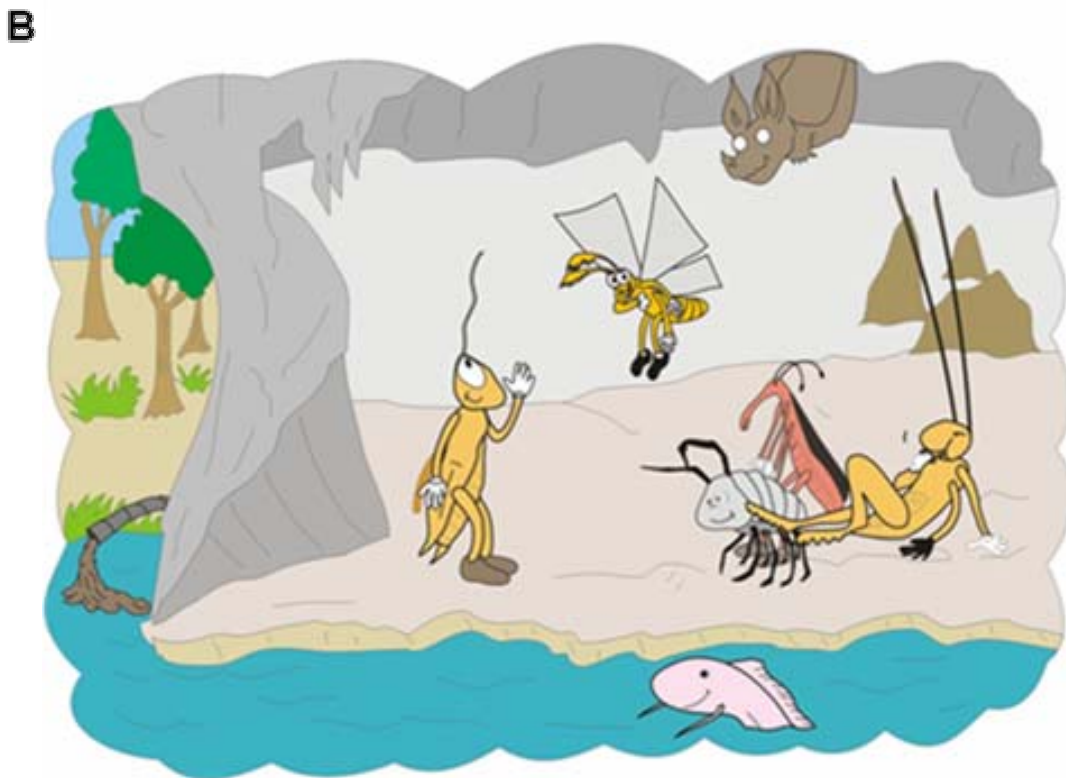
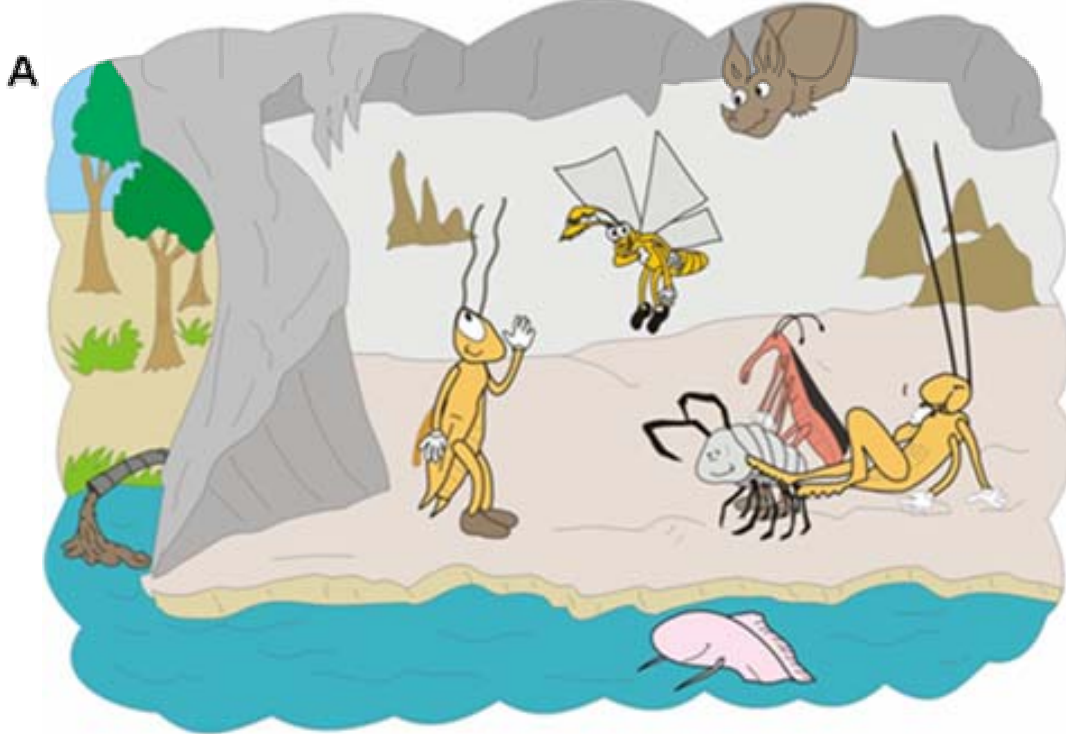


- 1- Ensífera: Phalangopidae: *Edimacris* sp.; 2- Heteroptera: Reduviidae: *Zelurus* sp.; 3- Diplopoda; Spirostreptida: *Pseudonannolene* sp.; 4- Lepidoptera: Noctuidae: *Ipocema* sp.; 5- Isopoda: Armadilidae: *Venezillo* sp.; 6- Chiroptera: Emballonidae: *Pteropteryx* sp.; 7- Siluriformes: Trichomyctenidae: *Trichomycterus itacarambiensis*

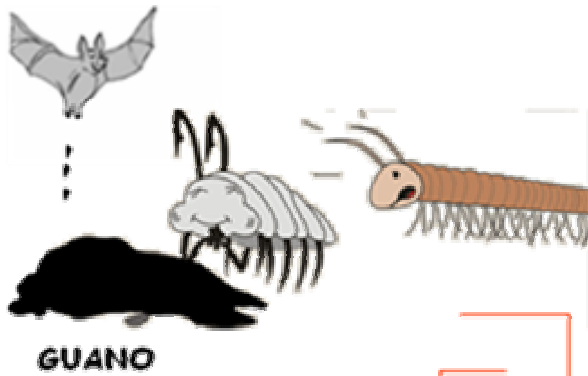
ATIVIDADES:

Jogo dos sete erros

Na figura B existem 7 erros graves em relação a figura A, que podem prejudicar os nossos amiguinhos das cavernas. Vamos encontrar estes erros e ajudar a salvar as cavernas.



1 - Mão do grilo sentado, 2 - Olho no bagre, 3 - Olho do morcego, 4 - Antena do tatuzinho, 5 - Esqoto no rio, 6 - Espeltecena, 7 - Antena do grilo em pé



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



Eu acho que o cheiro do guano vem daquele lado



Vamos ajudar a nossa amiga "Noc" a transpor este labirinto para que ela possa se alimentar do guano.

Ligando o nome ao bicho

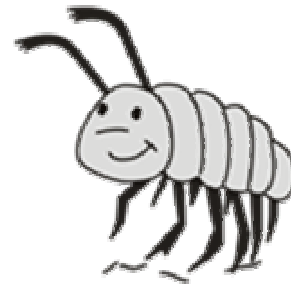
Agora que você se tornou um amigo dos bichos das cavernas você pode ajudar a identificar cada um deles ligando ao seu nome de artista.



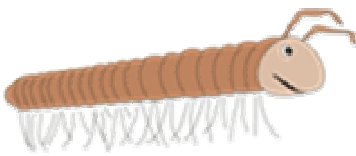
Milpernas



Zelucas



Bagre cego



Deco

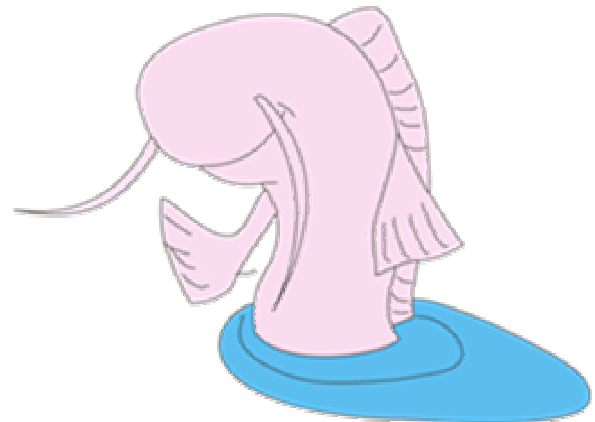


Tuzinho



Pteryx

Noc



Discussão e conclusões

Como componentes do relevo cárstico, as cavidades naturais subterrâneas possuem inúmeras características bióticas e abióticas que as fazem atrativos ao uso antrópico. Entretanto, ao mesmo tempo em que são atrativas para a visitação, ambientes de cavernas apresentam muitas fragilidades em relação às atividades antrópicas (Lobo et al, 2007). Atividades de mineração, ocupação urbana, desmatamentos, agropecuária, turismo em massa ou espeleológico, realizadas de forma inadequada em áreas cársticas e pseudocársticas, são prejudiciais às cavernas (Lino, 2001).

Neste contexto, a educação ambiental surge como uma prática por meio da qual as pessoas aprendem como funciona o ambiente, como dependemos dele, como o afetamos e como promovemos a sua sustentabilidade (Dias, 2004). Práticas de educação voltadas ao meio ambiente constituem estratégias fundamentais para se alcançar os objetivos da conservação de paisagens cársticas. Nenhum recurso natural terá seus componentes e funções mantidas se não houver compromisso da sociedade em querer preservá-lo (Marra, 2001). Dentro destas necessidades, a cartilha apresentada neste estudo surge como um material que busca informar sobre o funcionamento dos componentes biológicos das cavernas e as conseqüências da sua desestruturação. O intuito é mostrar componentes frágeis dos ambientes subterrâneos e enfatizar que mesmo para algumas alterações ambientais existem soluções. Assim, é possível conciliar uso e preservação de cavernas com atividades de lazer e desenvolvimento.

Inúmeros setores da sociedade (setor espeleológico, religioso, faculdades, escolas de ensino fundamental e médio, prefeituras, empresas de turismo, etc) são importantes veículos na realização e divulgação do turismo ou visitação em cavernas (Lobo et al, 2007).

No Brasil, o uso religioso foi o primeiro a incentivar a visitação em massa de cavernas (iniciado na década de 1960 na Lapa de Bom Jesus, BA). Os visitantes, nestes casos, são mais atraídos pela fé do que pela beleza cênica. O turismo em massa em função da beleza cênica teve início no Brasil em 1967, na gruta de Maquiné (Cordisburgo, MG). Atualmente, no Brasil, existem mais de cinquenta cavernas com turismo regular, incluindo o religioso (Lino, 2001).

A visitação de cavernas mostra-se também muito importante nas práticas pedagógicas de campo, para os ensinamentos Fundamental, Médio e

Superior (Marra, 2001). Além disso, Morgado et al. (1996) mencionam a importância da utilização do conhecimento informal dos alunos sobre as cavernas na elaboração de práticas que visem a utilização dos ambientes subterrâneos como base para o ensino de disciplinas do ensino fundamental e médio. Inúmeras associações podem ser realizadas entre processos ocorrentes em cavernas com conteúdos de diversas disciplinas como história, geografia, biologia, química e física. Nestes casos, os educadores devem extrair dos alunos seus conhecimentos preliminares, obtidos a partir de suas vivências. Daí a importância da elaboração de materiais educativos, como a cartilha aqui apresentada, para auxiliar na fixação destes conhecimentos "informais".

Uma vez que os estímulos à visitação de cavernas no Brasil têm crescido consideravelmente nos últimos anos, é essencial que profissionais do turismo, escolas e prefeituras estejam preparados para exercer práticas de visitação voltadas para a educação, de forma a minimizar alterações antrópicas. Instrutores e visitantes bem informados sobre o ambiente são essenciais para o desenvolvimento de atividades turístico-didáticas em cavernas. Na transmissão do conhecimento formal, fatores importantes como a interdisciplinaridade e o conhecimento informal devem ser amplamente explorados (Morgado et al, 1995, Morgado et al, 1996).

Materiais didáticos voltados à educação ambiental devem ser facilmente utilizáveis tanto na educação formal quanto informal (Dias, 2004). O discurso formal pode ser adquirido em livros e revistas científicas. Todavia, nestes veículos, temas relacionados às cavernas são geralmente tratados de forma específica, sendo pouco difundidos nas comunidades. Algumas informações básicas sobre a biologia de cavernas, por exemplo, podem ser encontradas em artigos elaborados por Ferreira & Martins (1999, 2001) e publicados na revista *Ciência Hoje*. Entretanto, apesar de serem artigos de divulgação, os mesmos são apresentados em uma linguagem parcialmente técnica, e a informação acaba não sendo acessível a todos os públicos, em especial o infantil.

A educação, a percepção e o lúdico devem ser utilizados para possibilitar a expansão de uma consciência conservacionista, através do envolvimento afetivo das pessoas com a natureza (Neiman & Rabinovici, 2008). A literatura ilustrada e voltada para a informação do público infantil pode ter um excelente efeito principalmente quando apresentada de forma lúdica. No entanto, a disponibilidade atual deste tipo de material no Brasil

é escassa e aqueles existentes são pouco informativos em relação aos temas de conservação (Bambu, 2008, IBAMA-CECAV, 2008, Domingos & Santos, 2002, Branco, 2000). Deste modo, a cartilha "Aventura da vida nas cavernas" surge como um material inédito que poderá ser utilizado por profissionais que atuam na área de educação e

turismo na conscientização de visitantes de cavernas e paisagens cársticas. Divulgando informações técnicas de forma lúdica, o uso de cartilhas cria uma forte parceria entre os meios de produção e os meios de divulgação do conhecimento, além da melhoria na qualidade do trabalho oferecido por estes profissionais da educação e turismo.

Referências Bibliográficas

- Bambu, 2008. Vamos conhecer as cavernas, *Grupo Bambu de Pesquisas Espeleológicas*. Disponível em: <http://www.bambu.org.br/> Acesso em 01 de Agosto de 2008.
- Branco, S. M. 2000. *O ambiente das cavernas*. Editora: Moderna, primeira edição, 48 pp.
- CECAV 2008. Dinho e a caverna, *Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (CECAV)*. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/cecav/> Acesso em 01 de Agosto de 2008.
- Cigna, A. A. & Burri, E. 2000. Development, Management and Economy of Show Caves. *International Journal of Speleology* 29 (01): 01-27.
- Culver D. C. & Sket, B. 2000. Hotspots of Subterranean Biodiversity in Caves and Wells. *Journal of Cave and Karst Studies* 62(1):11-17.
- Dias, G. F. 2004. *Educação ambiental princípios e práticas*. 9 edição, São Paulo, GAIA, 551pp.
- Domingos, M. D. & Santos, A. C. A. 2002. *Cavernas*. Editora: Ática, terceira edição, 48 pp.
- Elliott W. R. 2000. *Conservation of the American cave and Karst biota*. Pages 671-695 in: Wilkens, D. C. Culver and Humphreys, editors. *Subterranean Ecosystems*. Elsevier, Oxford, United Kingdom
- Ferreira R. L. 2005. A vida subterrânea nos campos ferruginosos. *O Carste*. 3(17):106-115.
- Ferreira, R. L. & Horta, L.C.S. 2001. Natural and human impacts on invertebrate communities in Brazilian caves. *Revista Brasileira de Biologia* 61(1):7-17.
- Ferreira, R. L. & Martins, R. P. 1999. Guano de morcegos: fonte de vida nas cavernas. *Ciência Hoje* (25):34-40.
- Ferreira, R. L., & Martins, R. P. 2001. Cavernas em risco de 'extinção'. *Ciência Hoje*, (29):20-28.
- Lino F. 2001. *Cavernas; O fascinante Brasil subterrâneo*. 288pp. Editora Gaia LTDA. São Paulo.
- Lobo, H.A.S. 2005. Considerações preliminares para a reestruturação turística da Caverna de Santana – PETAR, Iporanga, SP. In: *Congresso Brasileiro de Espeleologia*, 28, Campinas. *Anais*. 77-87. Disponível em: http://www.sbe.com.br/anais28cbe/28cbe_077-087.pdf Acesso em 01 de Agosto de 2008.
- Lobo, H. A. S. 2008. Ecoturismo e percepção de impactos socioambientais sob a ótica dos turistas no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – PETAR. *Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas*, 1(1):67-75. Disponível em: http://www.sbe.com.br/ptpc/ptpc_v1_n1_067-076.pdf Acesso em 01 de Agosto de 2008.

- Lobo, H. A. S., Veríssimo C. U. V., Sallum-Filho W., Figueiredo L. A. V. & Rasteiro, M. A. 2007. Potencial geoturístico da paisagem cárstica. *Global Tourism*, 2(3). Disponível em:
<http://www.periodicodeturismo.com.br/site/artigo/pdf/Potencial%20Geoturístico%20da%20Paisagem%20Cárstica2.pdf> Acesso em 01 de Agosto de 2008.
- Marra, R. J. C. 2001. *Espeleoturismo: planejamento e manejo de cavernas*, Editora W. D. Ambiental, 224 pp.
- Morgado, A. C.; Ferreira, R. L. & Neto, V. C 1995. A formação da caverna. A formação do educador. Monografia apresentada na disciplina: *Prática de Ensino de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais* 49pp.
- Morgado, A. C.; Ferreira, R. L. & Neto, V. C. 1996. Como ensinar espeleologia em escola de 1º e 2º graus? *O carste*. Volume 8 (3) 65
- Neiman, Z. & Rabinovici, A. 2008. Espeleoturismo e educação ambiental no PETAR – SP, *Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas*, 1(1): 57-65. Disponível em:
http://www.sbe.com.br/ptpc/ptpc_v1_n1_057-065.pdf Acesso em 01 de Março de 2008.
- Souza-Silva, M. 2008. *Ecologia e conservação das comunidades de invertebrados cavernícolas na mata atlântica brasileira*. Tese apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de doutor em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre. 250 pp.
- Van Beynen, P. & K. Townsend, 2005: A disturbance index for karst environments.- *Environmental Management*, 36 (1), 101-116.
-

Fluxo editorial:

Recebido em: 11.11.2008

Enviado para avaliação em: 11.11.2008

Enviado para correção ao autor em: 25.11.2008

Aprovado em: 11.12.2008



A *Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas* é uma publicação da Seção de Espeleoturismo da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SeTur/SBE). Para submissão de artigos ou consulta aos já publicados visite:

www.sbe.com.br/turismo.asp
