

MANUAL DAS CAVERNAS



DADOS TÉCNICOS

Autoria: Renata Santos Momoli

Equipe editorial: SECOM/PROEC/UFG

Foto da Capa: Caverna São Mateus II, GO. Autor: Daniel De Stefano Menin

Ilustrações: Renata Santos Momoli e Márcio Henrique de Campos Zancopé

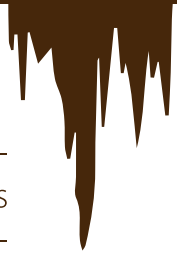
Diagramação: Juliana Queiroz

Fotografias: Daniel De Stefano Menin, Rogério Dell' Antonio, Avelina Castela, José Daniel Vieira e Renata Santos Momoli

Colaboradores: Daniel De Stefano Menin, Elizon Dias Nunes, Márcio Henrique de Campos Zancopé e Rogério Dell'Antonio

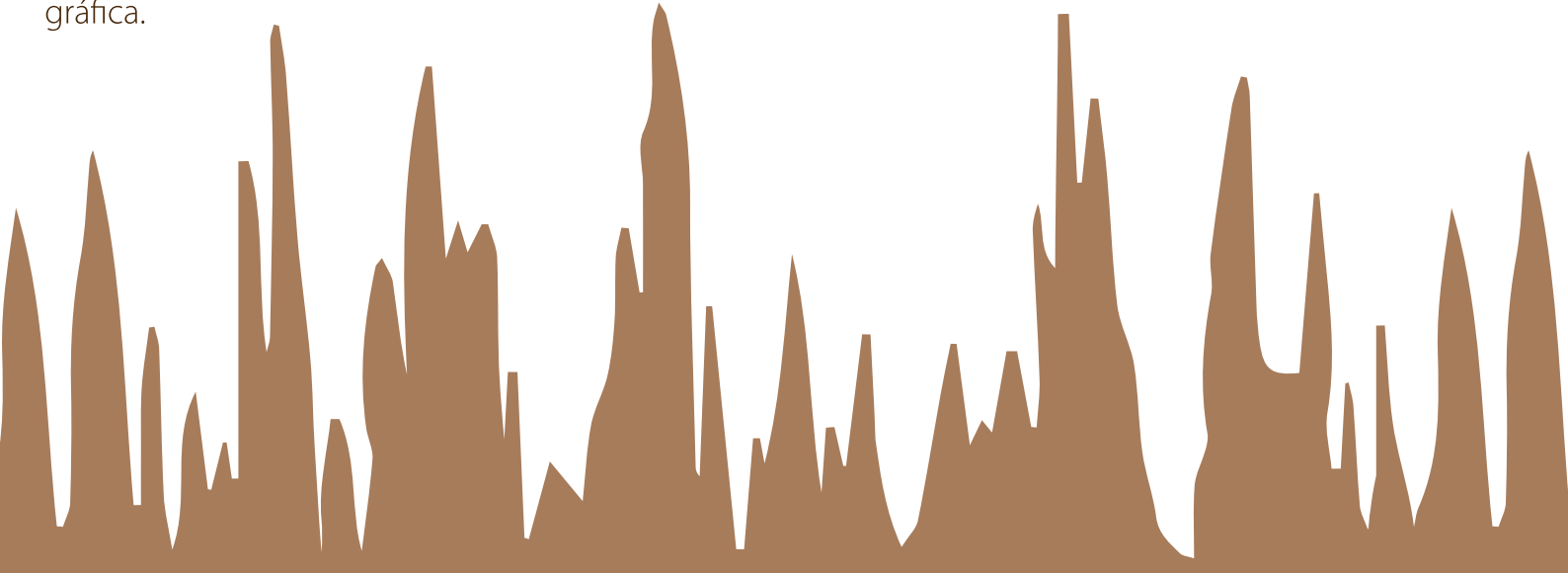
Revisão: Adriana Olívia Alves

Este manual é parte integrante da ação de extensão universitária relativa ao Projeto Solo na Escola IESA/UFG e desenvolvida pelo Pequeno Espeleogruppo de Pesquisa e Extensão do Laboratório de Geomorfologia, Pedologia e Geografia Física do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás – LABOGEF/IESA/UFG e financiadas pelos recursos PROEXT/MEC nº 8484.3.11142.07052015.



Este manual é parte integrante das ações de extensão universitária relativas ao Projeto Solo na Escola IESA/UFG, desenvolvidas pelo Pequeno Grupo de Pesquisa e Extensão do Laboratório de Geomorfologia, Pedologia e Geografia Física do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás – LABOGEF/IESA/UFG e financiadas pelos recursos PROEXT/-MEC nº 8484.3.11142.07052015.

É permitida a reprodução deste material desde que citada a autoria e preservada a qualidade gráfica.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

GPT/BC/UFG

M733m Momoli, Renata Santos.

Manual das cavernas / Renata Santos Momoli ;
colaboradores, Daniel De Stefano Menin ...[et al.]. –
Goiânia : SECOM/UFG, 2019.
23 p. : il.

Inclui glossário.

1. Cavernas – Goiás (Estado). 2. Carste – Goiás (Estado).
3. Caverna – Manuais, guias, etc.. I. Título II. Menin, Daniel
De Stefano.

CDU: 551.435.84(035)

Bibliotecária responsável: Thayse Mendes Barros CRB1: 3305

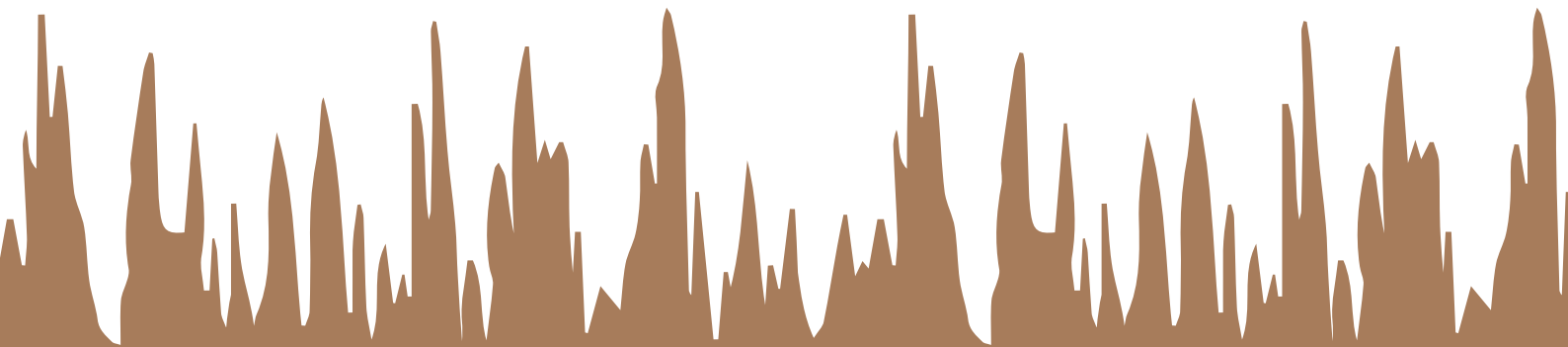
1. Cavernas	03
2. Formação das cavernas	04
3. Carste	06
4. Formas do Carste	07
4.1 Formas internas do Carste - Espeleotemas	08
4.2 Formas externas do Carste - Dolinas	09
5. Fragilidade do Carste	10
5.1 Desabamentos	10
5.2 Poluição e contaminação	11
5.3 Erosão e assoreamento	13
5.4 Vida na caverna	14
6. Visitação no Carste	15
6.1 Turismo e Pesquisa	15
6.2 Procedimentos de segurança	16
6.3 Planejamento	17
GLOSSÁRIO	18



APRESENTAÇÃO

Ambientes delicados como as cavernas, os solos e, o Carste de forma geral, ainda são um mistério para grande parte da sociedade, apesar de já serem bastante estudados em pesquisas e trabalhos acadêmicos. Verifica-se assim, a necessidade de maior divulgação dos conhecimentos acadêmicos para as pessoas que vivem direta ou indiretamente do solo e que habitem em regiões que existem cavernas.

O Projeto Solo na Escola IESA/UFG busca divulgar a importância do solo e de sua conservação na Região Centro-Oeste do País, o que inclui muitas regiões cársticas de baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) no estado de Goiás. Proteger os solos e as cavernas é imprescindível para alcançar a sustentabilidade e melhorar a qualidade ambiental e a segurança alimentar das pessoas. Esta cartilha destina-se a indivíduos de diferentes faixas etárias e níveis de escolaridade, em escolas, assentamentos rurais e comunidades tradicionais, em linguagem simples e compreensível.



1. CAVERNAS

Cavernas são cavidades naturais, aberturas na rocha, grandes o suficiente para permitir a entrada de pessoas, também são conhecidas como grutas, lapas ou furnas.



No Brasil, existem cavernas em rochas como Calcário, Mármore, Arenito, Quartzito e Canga.

2. FORMAÇÃO DAS CAVERNAS

As cavernas são formadas pela ação água que lentamente dissolve e corrói as rochas. Com o passar do tempo, as pequenas trincas e rachaduras formadas vão se unindo, formando buracos cada vez maiores e até grandes salões subterrâneos.

A passagem da água pelas camadas de rochas vai esculpindo interessantes formas arredondadas. O processo de formação das cavernas é muito lento, sendo necessários milhares de anos para que a água possa dissolver as rochas e formar os canais e salões subterrâneos.

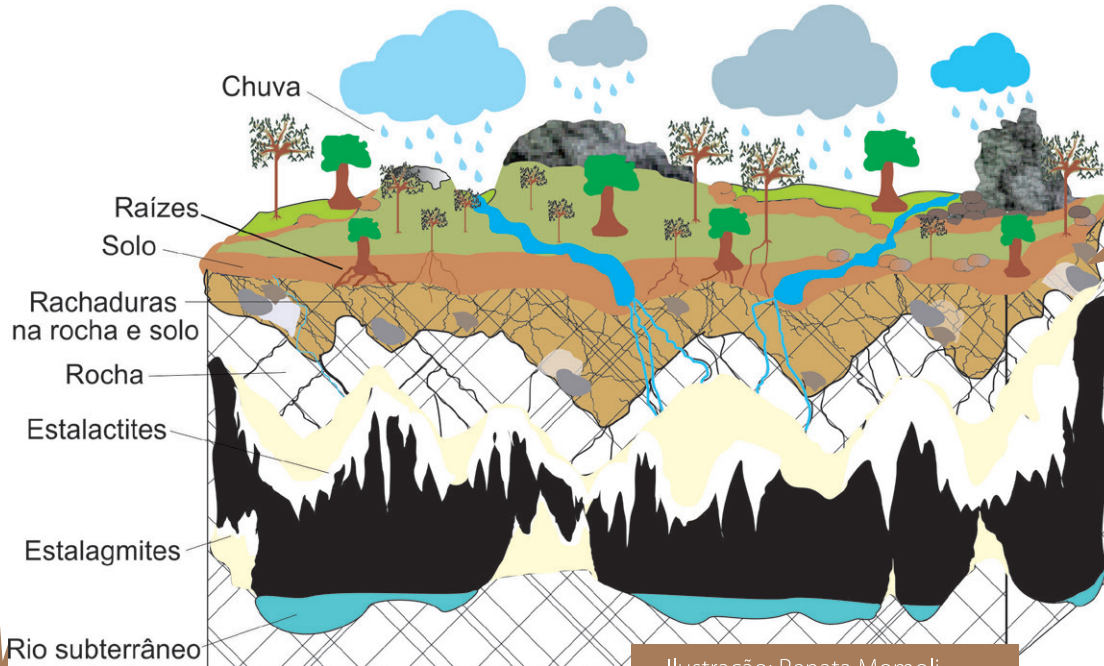


Gruta Formosa, Matozinhos, MG. Foto: Renata Momoli



Lapa do Beija, Lagoa Santa, MG. Foto: Renata Momoli

A água da chuva se combina com o CO_2 da atmosfera e do solo formando o ácido carbônico. O ácido carbônico então corrói a rocha rica em Cálcio deixando espaços vazios que vão dar origem às cavernas.



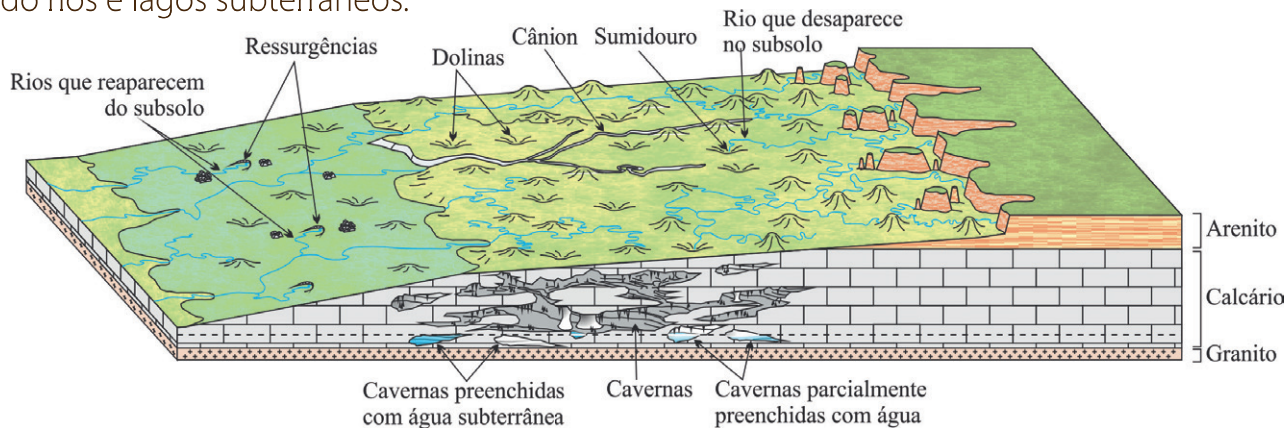
Água mole em pedra dura, tanto bate até que fura!!!

A água penetra pelas rachaduras das rochas e ao se acumular, forma rios subterrâneos. Os elementos dissolvidos da rocha podem se consolidar novamente formando as estalactites e estalagmites nos canais e salões subterrâneos.

Ilustração: Renata Momoli

3. CARSTE

As cavernas se formam num ambiente extremamente delicado chamado Carste. O Carste é um tipo de relevo composto por rochas que tem rachaduras, canais e cavidades subterrâneas conectadas à superfície. No Carste, a água penetra pela superfície e circula por canais e galerias formando rios e lagos subterrâneos.



Esquema representativo do Carste em São Domingos, GO. Elaborado por: Márcio Henrique Zancopé

Na superfície do Carste podem ser observadas depressões como dolinas, além de sumidouros e ressurgências que fazem a conexão entre a superfície e o ambiente subterrâneo.

Abaixo da superfície do Carste, no seu interior se formam as cavernas.

4. FORMAS DO CARSTE



Estalactites, estalagmites e colunas na Gruta Rei do Mato, Sete Lagoas, MG. Foto: Renata Momoli

O Carste apresenta várias formas de grande beleza que podem aparecer na superfície ou na parte subterrânea, dentro das cavernas.



Tufa calcária sob a Cachoeira do Poço Azul, Mambai, GO. Foto: Renata Momoli

Estalactites - depósitos verticais de minerais formados pelo gotejamento do teto

Estalagmites - depósitos minerais que se formam no chão, a partir do pinga-pinga das estalactites

Colunas - formadas pela união de estalactites e estalagmites

Tufas - depósitos de sedimentos petrificados que ocorrem normalmente fora das cavernas

Dolinas - buracos no terreno que conectam a superfície à zona subterrânea

Abismo - buracos verticais muito profundos

Travertinos - depósitos minerais com uma parte funda e uma borda, parecem "piscinas"

4.1 FORMAS INTERNAS DO CARSTE - Espeleotemas

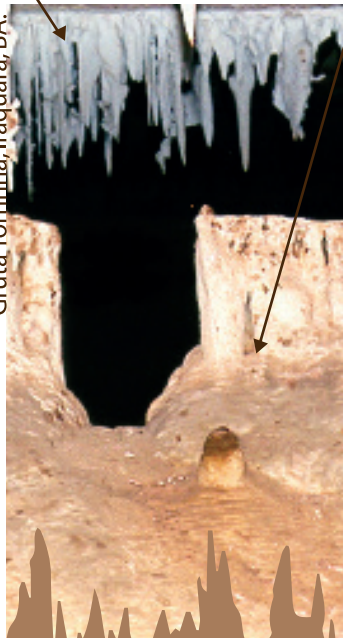
Os espeleotemas são formações que ocorrem dentro das cavernas e são compostos por minerais recristalizados a partir dos elementos dissolvidos das rochas. A Calcita é o mineral mais comum nos espeleotemas.

Estalactites

Gruta Torrinha, Iraquara, BA.



Gruta Torrinha, Iraquara, BA.



Estalagmites

Cueva de Las Brujas, Mallargüe, Argentina.



Gruta da Terra Ronca, São Domingos, GO.



Travertinos

4.2 FORMAS EXTERNAS DO CARSTE - Dolinas

Dolina é um afundamento no terreno, apresenta formato circular e é resultado do desabamento da superfície ou do teto de uma caverna. O fundo de uma dolina pode estar seco ou ter água formando brejos ou lagoas.

Dolina com lago, Mendoza, Argentina.
Foto: Renata Momoli



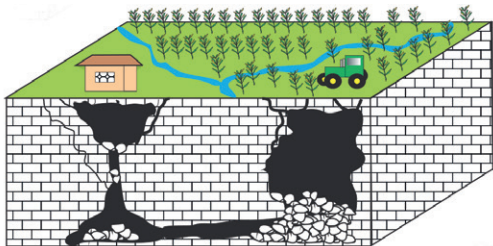
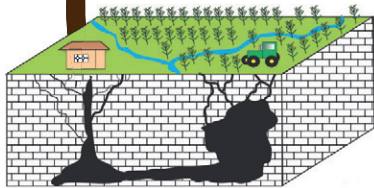
Dolina com brejo (linha pontilhada),
Pedro Leopoldo, MG. Foto: Renata Momoli

Você
sabia?

A formação de uma dolina pode ser lenta, com pequenas aberturas no solo que aumentam devagar ou rápida, formando enormes crateras que aparecem do dia para a noite!!!
Como veremos a seguir:

S. FRAGILIDADE DO CARSTE -

S.1 Desabamentos



As galerias e cavidades subterrâneas, escondidas embaixo dos terrenos do Carste, podem se abrir e formar enormes buracos. É importante lembrar que os buracos podem aumentar com o tempo provocando desabamentos.

O desabamento do terreno pode provocar graves danos nas casas e nas lavouras, comprometer a segurança das pessoas e causar prejuízos.

CUIDADO

A retirada da água em poços pode provocar desabamentos nos terrenos do Carste.

Antes de construir casas, estradas, poços ou outras estruturas pesadas informe-se sobre o Carste da sua região!!



Desabamento do terreno em zona urbana - Buraco de Cajamar, SP - <https://i0.wp.com/www-diariocajamarense.com/wp-content/uploads/2016/10/cajamar01.jpg?w=610&ssl=1>

5.2 Poluição e contaminação

Como já aprendemos, os terrenos do Carste tem rachaduras e buracos por onde a água escorre para dentro das cavernas. Essa água pode carregar substâncias perigosas, poluentes que prejudicam a saúde das pessoas e dos animais. A poluição das águas subterrâneas pode ser causada pelo esgoto das casas, pelo lixo jogado direto na terra, pela aplicação de inseticidas, herbicidas, adubos e outros produtos químicos usados na agricultura e por resíduos industriais.

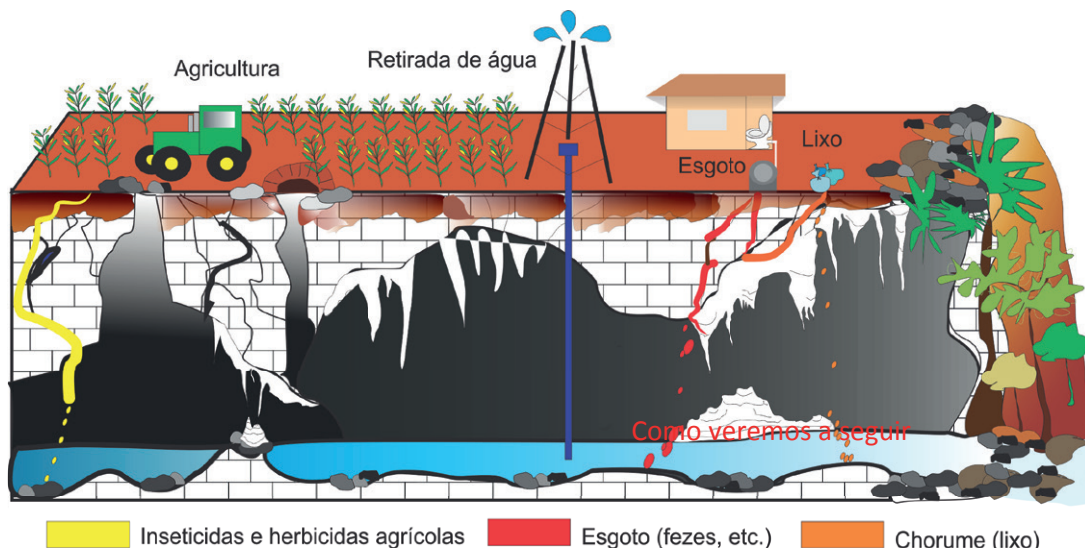


Ilustração: Renata Momoli

A poluição das águas pode voltar para dentro das casas quando bombas são instaladas nos rios para levar a água às torneiras das casas causando sérias doenças.

A poluição acontece quando substâncias que não haviam no ambiente original se acumulam a ponto de causar mudanças negativas no ambiente. Em grandes quantidades, estas substâncias se tornam contaminantes e podem prejudicar a saúde humana e de muitos outros seres vivos.

As principais substâncias poluentes são:

1. Metais pesados: Chumbo, Zinco, Níquel e Cádmio
2. Elementos radioativos: Césio e Urânio
3. Compostos orgânicos: Inseticidas, Herbicidas, Fungicidas, Solventes e Óleos

Atividades como agricultura, mineração e despejo de lixo são as principais fontes de poluição.

SUBSTÂNCIA ESTRANHAS - Lixo e Resíduo de mineração



Lixo jogado dentro de uma dolina
Mambai, GO.

Foto: Avelina Castela.



Pilha de rejeitos de mineradora de calcário poluindo a água do córrego
Apiá, SP.

Foto: Renata Momoli.

5.3 Erosão e assoreamento

EROSÃO é a perda de solo. Na maioria das vezes, a erosão é provocada pela enxurrada durante as chuvas. Em lugares poluídos por substâncias indesejadas, a erosão pode carregar adubo, chorume e defensivos agrícolas para o interior das cavernas, poluindo assim as águas subterrâneas.

ASSOREAMENTO é uma das etapas da erosão e consiste na deposição de sedimentos no fundo dos canais.

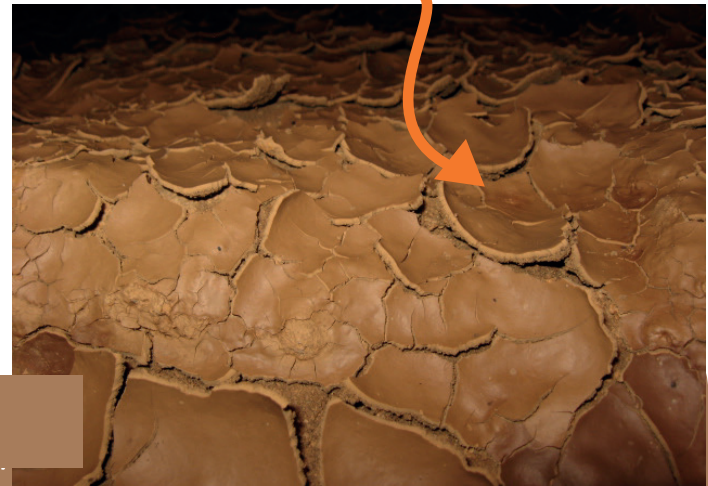


Erosão do solo próximo à Gruta Morena, Cordisburgo, MG. Foto: Renata Momoli

A EROSÃO DEPENDE DE:

- Quantidade e intensidade das chuvas
- Cobertura do solo pelas plantas
- Tipo de solo

Os sedimentos depositados nas cavernas podem fornecer dados históricos sobre o clima e as civilizações antigas



Sedimento argiloso no piso da Gruta Taboão, Sete Lagoas, MG. Foto: Renata Momoli.

5.4 Vida na caverna



Animais que utilizam as cavernas como abrigo temporário ou permanente: Andorinha, grilo, tartaruga e bagre. Foto: Renata Momoli

Muitos seres vivos vivem nas cavernas. Alguns animais, como morcegos, besouros, sapos, cobras e onças podem usar as cavernas como abrigos temporários, enquanto outros animais vivem toda a sua vida na escuridão das cavernas como o Bagre-cego, por exemplo que é um peixe cego e albino.



Foto: Jose Daniel Vieira.

Alguns animais desenvolveram formas especiais como antenas longas, enquanto os olhos atrofiaram por falta de uso!!!!



Vegetação encontrada em cavernas: Samambaias, raízes de gameleira e semente recém-germinada. Foto: Renata Momoli

6. VISITAÇÃO NO CARSTE

6.1 Turismo e pesquisa



Visitação turística na Gruta Ponte de Pedra, Conceição de Ibitipoca, MG. Foto: Renata Momoli

Numa caverna, nada se mata além do tempo, nada se leva além de recordações e nada se deixa, além de pegadas!!!

- As cavernas são ambientes especiais, onde a visita deve ocorrer somente de forma planejada
- O planejamento de uma visita deve ser cuidadoso e contemplar condutas de mínimo impacto e máxima segurança
- Os impactos deixados pela passagem das pessoas como lixo, pichações, pisoteio e quebra de espeleotemas são os principais exemplos de destruição das cavernas
- A presença de pedras e água no piso das cavernas dificulta a caminhada e exige atenção e cuidados redobrados!
- Nunca se exponha em áreas desconhecidas, remotas ou arriscadas sem um parceiro ou guia experiente
- Esteja sempre numa equipe em no mínimo três pessoas, pois no caso de acidente, um indivíduo poderá se deslocar na busca de socorro enquanto o outro permanece junto ao acidentado
- Equipamentos de proteção individual (EPI's) adequados para a atividade: botas, capa de chuva, capacete, lanterna, pilhas, luvas, repelente de insetos e protetor solar



6.2 Procedimentos d e Segurança

Use botas, capacete, calça comprida, blusa com mangas e luvas

Conheça todos os detalhes do caminho: distâncias, tempo de duração, quantidade de alimento necessário, as dificuldades e guarde as referências do trajeto para não se perder!

Deixar uma pessoa avisada sobre horário da volta e responsável por acionar socorro, em caso de acidente

Tenha sempre um kit de primeiros socorros medicamentos pessoais, atadura, água oxigenada, esparadrapo, algodão, agulha

Manter atenção quanto ao comportamento de cada visitante, pois o comportamento de risco (pular, correr, falar alto, desobedecer instruções dos guias) aumenta as chances de quedas e machucados

• Prevenção de acidentes

- A prevenção de acidentes inicia antes de sair de casa, no planejamento
- Lembre se que cada pessoa tem seus limites, não vá além da capacidade de cada um
- A segurança e satisfação dos visitantes depende do comportamento de cada um
- Não exagere no planejamento, pense nas distâncias, nas condições do terreno, na duração da luz do dia e nos participantes das atividades



Lembre-se prevenir é a maneira mais segura de garantir um passeio sem acidentes, trazendo no final apenas ótimas recordações!

6.3 Planejamento



Dicas para a Condução de Visitantes em Grupo

Priorize sempre a segurança!!

Conheça as pessoas que estarão no grupo, suas condições físicas e psicológicas

O ritmo da caminhada do grupo deve ser igual ao do participante mais lento. Nunca deixar ninguém para trás do último guia da fila

Faça uma FICHA PESSOAL onde cada participante informa seu nome, endereço, doenças, medicação, em caso de acidente avisar para...(nome e telefone para contato em caso de emergência)

É importante estabelecer o PERFIL DO GRUPO, separando por idade, habilidades e experiências anteriores

Coloque sempre os mais inexperientes perto dos mais experientes, isso pode ajudar o desempenho do grupo

O condicionamento físico dos participantes tem que estar adequado ao tipo de atividade a ser realizada

Visitação turística na Gruta Maquiné, Cordisburgo (acima) e Gruta Rei do Mato, Sete Lagoas (abaixo), em MG. Fotos: Renata Momoli

GLOSSÁRIO

ACIDENTE – fato relacionado a um evento causador de lesão.

BIODIVERSIDADE – diversidade de espécies de seres vivos, animais e plantas habitantes de determinado local.

CARSTE – forma de relevo desenvolvida sobre rochas solúveis, onde a água circula entre fendas e cavidades subterrâneas.

CAVERNA - cavidade subterrânea cujo tamanho permite a passagem de seres humanos.

CHORUME - líquido escuro e mal cheiroso que escorre do lixo.

COMPORTAMENTO DE RISCO - atitude com risco inerente que condiciona a ocorrência de acidentes e fatalidades. Quando repetido com frequência, aumenta as chances estatísticas de resultar em acidente com danos pessoais ou a terceiros.

IMPACTO – distúrbio ou alteração das condições originais de um material ou local.

DEGRADAÇÃO – condição onde um sistema impactado perde suas características positivas e passa a apresentar sinais de alterações que provocam redução de suas funções e serviços prestados.

DOLINAS – buracos na terra, superfícies rebaixadas em relação ao terreno do entorno, que podem conter água na forma de lagos ou brejos ou se apresentarem secas.

ECOSSISTEMA – conjunto de organismos vivos associados a um determinado ambiente com características físicas específicas que permitem sua vida.

EROSÃO – processo de perda de solo via escoamento da água da chuva ou vento, composto de três etapas: desprendimento de partículas, transporte e deposição de partículas.

FATALIDADE – acidente culminado em óbito.

HABITAT – local de moradia das espécies dos seres vivos.

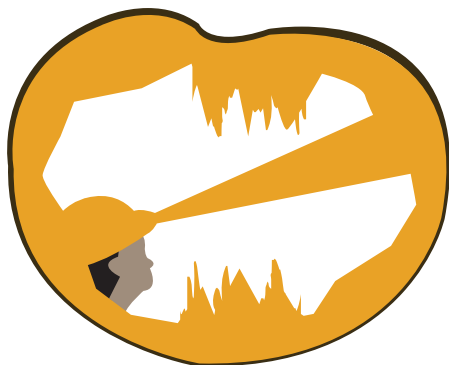
MINERAIS – constituintes sólidos das rochas e solos de composição química e cristalina bem definidas.

POLUIÇÃO – presença de elemento ou substância estranha, em quantidade geralmente tóxica, que altera as condições normais do ambiente e pode prejudicar a saúde dos seres vivos.

RESSURGÊNCIAS – lugar onde a água reaparece na superfície após passar pelas cavidades subterrâneas.

SOLO – material terroso, ou simplesmente terra, de origem natural, poroso, rico em água e nutrientes e que ocupa toda a superfície da Terra, exceto onde há mares, lagos, rios e paredões rochosos.

SUMIDOUROS - lugar onde a água desaparece para debaixo da terra.



PEQUI
ESPELEOGRUPO
de Pesquisa e Extensão



LABOGEF
LABORATÓRIO DE GEOMORFOLOGIA,
PEDOLOGIA E GEOGRAFIA FÍSICA

IESA
INSTITUTO DE ESTUDOS
SOCIOAMBIENTAIS



UFG
UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS