

ISBN 978-85-61968-15-1



3º SIMPÓSIO MINEIRO DO CARSTE

APRENDER E ENSINAR O CARSTE



IGC/UFMG Belo Horizonte
11 & 12 de dezembro de 2017

Publicado com o apoio da Embaixada de França

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Geociências

III Simpósio Mineiro do Carste

Aprender e ensinar o carste

3rd Minas Gerais Symposium of Karst

3^{ème} Symposium Mineiro du Karst

Programação, Resumos e Posteriores

organizadores

**Joel Rodet, Alessandra Vasconcelos, Allan Calux, Ataliba Coelho,
Isabel Mascarenhas Oliveira, Fabiana Fabri, Frederico Gonçalves,
Joseane Biazini, Manuela Corrêa Pereira**

**auditório do IGC-UFMG,
11-12 de dezembro de 2017**

Belo Horizonte - MG (Brasil - Brazil - Brésil)

titulo

III Simpósio Mineiro do Carste – Aprender e ensinar o carste

Projeto gráfico Joel Rodet

Rótulo e Logo do III SMC Frederico Augusto Alves Gonçalves

Edição Instituto de Geo-Ciências da UFMG

foram feitas 120 cópias imprimidas em Belo Horizonte, dezembro 2017

Documento editado graças ao suporte financeiro da Embaixada da França no Brasil

Reprodução autorizada desde que seja mencionada a origem do documento

S612 Simpósio Mineiro do Carste: aprender e ensinar o carste: programação, resumos e posteres (3. : 2017 : Belo Horizonte, MG).

Anais do III Simpósio Mineiro do Carste: aprender e ensinar o carste: programação, resumos e posteres / organizadores Joel Rodet et al. – Belo Horizonte: IGC, 2017.

Outros organizadores: Alessandra Vasconcelos, Allan Calux, Ataliba Coelho, Isabel Mascarenhas Oliveira, Fabiana Fabri, Frederico Gonçalves, Joseane Biazini, Manuela Corrêa Pereira.

106 p.: il.

Inclui bibliografias.

ISBN: 978-85-61968-15-1

1. Geologia. 2. Carste. I. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Geociências. II. Rodet, Joel. III. Vasconcelos, Alessandra Mendes Carvalho de. IV. Calux, Allan Silas. V. Coelho, Ataliba Henrique Fraga. VI. Oliveira, Isabel Pires Mascarenhas Ribeiro de. VII. Fabri, Fabiana Pena. VIII. Gonçalves, Frederico Augusto Alves. IX. Mendes, Joseane Biazini. X. Pereira, Manuela Corrêa. XI. Título.

CDU: 551.435.8(815.1)(063)



Sumário

Organização	4
Aprender e ensinar o carste	5
Lista dos participantes	6-7
Programação	8-9
Lista dos autores	10-12
Resumos e abstracts do dia 11	13-36
Resumos e abstracts do dia 12	37-63
Pôsteres	64-105

ORGANIZAÇÃO

Presidentes de honra: Dr. Adolf Henrich Horn & Dr. Roberto Célio Valadão

Presidente do evento: Dr. Joël Rodet

Comissão científica

Dr. Adolf H. Horn (IGC-UFMG),
Dra. Alessandra Vasconcelos (UFVJM),
Dr. Alexandre Uhlein (IGC-UFMG),
Dr. Antônio Pereira Magalhães Junior (IGC-UFMG),
Dra. Cristiane Valéria de Oliveira (IGC-UFMG),
Dr. Joël Rodet (Cátedra Franco-Brasileira, Université de Rouen, França),
Dr. Marcos Santos Campello (IGC-UFMG),
Dra. Úrsula Ruchkys de Azevedo (IGC-UFMG).

Comissão organizadora

Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos, Allan Silas Calux, Ataliba Coelho, Fabiana Fabri, Frederico Augusto Alves Gonçalves, Isabel Mascarenhas Oliveira, Joël Rodet (resp.), Joseane Biazini Mendes, Manuela Corrêa Pereira

Realização

Universidade Federal de Minas Gerais

- Direção das Relações Internacionais
- Instituto de Geociências:
- Departamento de Geologia & Programa de Pós-Graduação em Geografia
- Centro de Pesquisas Manuel Teixeira da Costa

Université de Rouen-Normandie

- UMR 6143 Morfodinâmica Continental e Costeira- Laboratório de Geologia - França
- Centre Normand d'Etude du Karst et des Cavités du Sous-sol / CNEK, Saint-Martin-aux-Buneaux, França*

Patrocínio

Ambassade de France, Institut Français, SCAC-MG, Belo Horizonte
BioEspeleo Consultoria Ambiental, Lavras

Apoio

Sociedade Brasileira de Espeleologia-SBE
Observatório Espeleológico-OE
CECAV/ICMBio - Instituto Chico Mendes, MMA

APRENDER E ENSINAR O CARSTE

As paisagens cársticas brasileiras e os sistemas associados figuram como campos férteis para o aprender e o ensinar a carstologia. Nesse sentido e com o objetivo de oferecer a comunidade alguns dos frutos gerados daquela fertilidade, apresentamos o 3º Simpósio Mineiro do Carste. Esta edição do evento visa apresentar e discutir trabalhos científicos realizados por pesquisadores, por profissionais e por alunos de pós-graduação e graduação. Espera-se também que reflexões acerca dos usos dados ao conhecimento científico carstológico possam emergir de forma a influenciar os rumos a serem escolhidos para o aprender e o ensinar de uma disciplina transversal aos cursos de ciências sociais e da natureza.

TO LEARN AND TO TEACH THE KARST

Brasilian karst landscapes and their associated systems reveal fertile fields to learn and teach karstology. In this way and with the objective to procure to the community several fruits produced by this fertility, we are presenting the 3rd Mineiro Symposium of Karst. This new edition of the event has in objective to present and debate scientific works realized by researchers, professionals and postgraduate and graduate students. We hope too than reflexions on the data used for the scientific knowledge of karst will be able to emerge in form to influence directions that will choose to learn and teach a disciplinary transverse to social and nature sciences.

APPRENDRE ET ENSEIGNER LE KARST

Les paysages karstiques brésiliens et les systèmes associés se révèlent des champs fertiles pour apprendre et enseigner la karstologie. En ce sens, et avec l'objectif d'offrir à la communauté quelques uns des fruits générés par cette fertilité, nous présentons le 3^{ème} Symposium Mineiro du Karst. Cette nouvelle édition vise à exposer et discuter des travaux scientifiques réalisés par des chercheurs, par des professionnels et par des étudiants de Licence et de Master. Nous espérons aussi que des réflexions autour des données utilisées pour la connaissance scientifique karstologique puissent émerger de manière à influencer les orientations qui pourraient être prises pour l'apprentissage et l'enseignement d'une discipline transversale aux enseignements des sciences sociales et de la nature.

APRENDER Y ENSEÑAR EL KARST

Los paisajes kársticos brasileiros y los sistemas asociados figuran como campos fértiles para aprender y enseñar la karstología. En ese sentido y con el objetivo de ofrecer a la comunidad algunos de los frutos generados de aquella fertilidad, presentamos el 3^{er} Simpósio Minero de Karst. Esta edición del evento tiene por objeto presentar y discutir trabajos científicos realizados por investigadores, profesionales y por alumnos de pos-graduación y graduación. También se espera que reflexiones acerca de los usos dados al conocimiento científico karstológico puedan surgir de forma a influenciar los rumbos a ser escogidos para el aprender y el enseñar de una disciplina transversal a los cursos de ciencias sociales y de la naturaleza.

Lista dos Participantes ao 04.12.2017

1	Adolf Horn	hahorn@gmail.com
2	Alberto Vital Dias Duarte	albertovdd@outlook.com
3	Alessandra Vasconcelos	alessandravascon@gmail.com
4	Alexandre Uhlein	auhlein@gmail.com
5	Allan Calux	ascalux@gmail.com
6	Allan de Freitas Magalhães	allanfmbh@yahoo.com.br
7	Amanda Garcia Amaral Silva	amanda.garciaamaral@yahoo.com
8	Amanda Queiroz de Paula	amandaqueirozdepaula@gmail.com
9	Amanda Rodrigues Lima da Silva	mandyrbh@gmail.com
10	Ana Carolina de Oliveira Silva	ana.olira@icloud.com
11	Ana Luiza Sampaio Braga	anasampaioarquitetura@gmail.com
12	Anael de Freitas Espeschit Braga	anael.feb@gmail.com
13	André Bernardes Machado	cheabm@gmail.com
14	André Prous	aprous80@gmail.com
15	Anna Luíza Rocha de Oliveira	annaluiza0604@gmail.com
16	Antônio Pereira Magalhães Junior	antonio.magalhaes.ufmg@gmail.com
17	Arthur Ribas de Souza Sales	arthurrssales@gmail.com
18	Ataliba Coelho	atalibacoelho@gmail.com
19	Beatriz Fernandes Gomes	beatrizgomes46@yahoo.com.br
20	Bruna Verônica Rodrigues Leão	brunaveronika@hotmail.com
21	Camilo Alexis Guzmán Plata	camiloguzman9624@hotmail.com
22	Carla Cristina Alves Pereira	carlaspeleo@gmail.com
23	Carlos Frederico de Souza Lott	fredlott@gmail.com
24	Carolina Arcanjo Mendes	c.arcanjomendes@gmail.com
25	Carolina Gomes Ribeiro	cgrcarol@gmail.com
26	Celina Cenni de Castro Magalhães	celina.cenni@gmail.com
27	Charles Moisés Ferreira	moisescharles66@yahoo.com
28	Cláudia Barbosa	geoclaudiabarbosa@gmail.com
29	Cristiane Valéria de Oliveira	crisval_oliveira@yahoo.com.br
30	Daniel Correa	dangeobr@yahoo.com.br
31	Daniela Batista Lima Barbosa	danielalima614@gmail.com
32	Daniela Veiga da Costa	dani.veiga@live.com
33	Denizar de Almeida Alvarenga	denizar.alvarenga@gmail.com
34	Edivar Magalhães Júnior	magalhaes.edivar@gmail.com
35	Edna Paula da Costa Reis	edna.paula@ifmg.edu.br
36	Eduardo Abjaud Haddad	haddadedu@yahoo.com.br
37	Elizêne Veloso Ribeiro	elizene.ribeiro@ifmg.edu.br
38	Fabiana Fabri	fpfabri@yahoo.com.br
39	Fábio Luis Bondezan da Costa	troglobio@gmail.com
40	Fabício Muniz	fabricio.g.muniz@gmail.com
41	Fernanda Costa Ferreira	fernanda_cferreira@yahoo.com.br
42	Flávio Ferreira Lanza	lanza.cbio@gmail.com
43	Frederico Augusto Alves Gonçalves	faagoncalves@gmail.com
44	Gabrielle Lana Linhares	gabrielle.linhares@meioambiente.mg.gov.br
45	Gabrielle Soares Muniz Pacheco	gabrielle.pacheco@hotmail.com
46	Gizelle Guedes Cunha de Moura	gizellegcm@gmail.com
47	Gustavo Filemon Costa Lima	gustavo_filemon@yahoo.com.br
48	Heloisa Helena Gomes Coe	heloisacoe@yahoo.com
49	Henrique Amorim Machado	henriquegeo@hotmail.com
50	Henrique de Moraes Tavares	hmoraest@gmail.com
51	Henrique Soares Teixeira	h.texera@hotmail.com
52	Isabel Pires Mascarenhas Ribeiro de Oliveira	imascarenhasoliveira@gmail.com
53	Iuri Brandi	iuri.brandi@vale.com
54	Jefferson Ferreira da Silva	jeffersonfrasilva@gmail.com

55	Jhonathan Fellip Reis Magalhães	magalhaesjreis@gmail.com
56	João Lucas Ferreira Basílio	basiliojoaolucas@gmail.com
57	Joël Rodet	joel.rodet@univ-rouen.fr
58	Johni Cesar dos Santos	johnicesar.arq@gmail.com
59	Joris Cler	joris.cler@edu.univ-fcomte.fr
60	José Henrique Fonseca Renó	jhreno95@gmail.com
61	Joseane Biazini Mendes	jbiazini@yhao.com.br
62	Josiane Alves Moura	josibarreiras@gmail.com
63	Júlia Mattioli Rolim	julia.mattioli8@gmail.com
64	Juliana de Paula-Souza	jupsouza@ufsj.edu.br
65	Juliana Souza Silveira	ju2896@gmail.com
66	Karina Chueng	karinachueng@yahoo.com.br
67	Laís Furtado Oliveira	laiz_furtado@yahoo.com.br
68	Leilane Cristina Gonçalves Sobrinho	leilanesobrinho@gmail.com
69	Leonardo Teixeira Cota	leonardoeng.ambiental@outlook.com
70	Leonardo Xavier de Oliveira	leonardoxavierdeoliveira@gmail.com
71	Leticia Batisteli	leticiaBATISTELI@gmail.com
72	Leylane Silva Ferreira	leylaness@yahoo.com.br
73	Liliane Correa Maia	maia.liliane@yahoo.com.br
74	Lucas Mendes Rabelo	lucasmrabelo@gmail.com
75	Luciano Emerich Faria	luemfa@hotmail.com
76	Luiz Gustavo Silveira	luiz.gust@ymail.com
77	Luiza Dias Moreira	luizadmls@gmail.com
78	Luiza Magalhães	magalhaesluiza18@gmail.com
79	Manuela Corrêa Pereira	manuelacp1@gmail.com
80	Marcela Alves de Castro	a.castro.marcela@gmail.com
81	Marconi Souza Silva	marconisilva@dbi.ufla.br
82	Marcos Campello	mrcampello2005@yahoo.com.br
83	María Paula Rey Román	mapaularey@gmail.com
84	Mariana Gonçalves Moreira	mgoncalvesmoreira@gmail.com
85	Mateus Ferreira e Penna	mateuspenna@gmail.com
86	Mateus Filipe Andrade Brasil	mateusfabrasil@gmail.com
87	Mateus Ramos de Oliveira	matt.ramosdeoliveira@gmail.com
88	Matheus Junio Silveira Alves	matheus.tecnicomineracao@gmail.com
89	Maurício Cravo	cravo.a@gmail.com
90	Mayra Kíssilla Gomes	mayra_kgr@hotmail.com
91	Paulo Victor Simões Costa	paulovictorsimoescosta@gmail.com
92	Rafael Cardoso Teixeira	teixeirarcgeo@gmail.com
93	Renata Jordan Henriques	renatajhques@gmail.com
94	Roberta Borges Parreira	robertaparreir@yahoo.com.br
95	Roberta Fernanda Ventura Cerqueira	cerqueira.roberta@yahoo.com.br
96	Roberto Célio Valadão	valadao@ufmg.br
97	Samira Ballout Magalhães	samira.ballout@gmail.com
98	Sérgio Texeira da Silva	sergioandreprofessor@gmail.com
99	Suellem Melo de Andrade Santiago	suellem_santiago@hotmail.com
100	Thais Karoline dos Reis	thaisreis.cbio@gmail.com
101	Thiago Ferreira Lima	flima.thiago@gmail.com
102	Thomas Requet	thomas.requet97@outlook.fr
103	Úrsula Ruchkys de Azevedo	tularuchkys@yahoo.com.br
104	Valentin Jérôme	val.jerome25@yahoo.fr
105	Victor José Brey-Gil Brito de Carvalho	breycarvalho@hotmail.com
106	Vitor Bernardes	vitorhugobernades@gmail.com

PROGRAMAÇÃO

segunda-feira, 11 de dezembro de 2017

08:00-09:00 - recepção

09:00-10:00 - abertura do evento (Embaixada da França, DRI/UFMG, IGC/UFMG)

10:00-10:40 - Dr André Prous (Setor Arqueologia, FAFICH/MHNJB, UFMG) palestra "Arqueologia do carste"

10:40-11:00 - coffee break e sessão de painéis

11:00-11:20 - Isabel Pires Mascarenhas Ribeiro de Oliveira ap. 1: Curso de ecologia de campo em área cárstica: a experiência da pós-graduação em ecologia aplicada da Universidade Federal de Lavras

11:20-11:40 - Daniel Correa ap. 2: Tufas dos rios Jacaré e Salitre (BA) - breve abordagem cronológica

11:40-12:00 - Fábio Luis Bondezan da Costa ap. 3: Coleopteras coletados em cavidades relacionadas a licenciamento ambiental

12:00-12:20 - Fabiana Fabri ap. 4: Processos cársticos em rochas siliciclásticas na Serra do Espinhaço Meridional – exemplos das áreas de Diamantina e Itambé do Mato Dentro, MG

12:20-13:20 – Almoço

13:20-14:00 – Dra. Alessandra Vasconcelos (Eng. Geológica – ICT/UFVJM) palestra “O ensino do carste no Brasil”

14:20-14:40 - Mikaelly Rocha e Bruna Leão ap. 5: Gênese de espeleotemas em cavernas quartzíticas na Serra do Espinhaço Meridional - MG.

14:40-15:00 - Marcelo Ferraz de Aguilar ap. 6: A influência do intemperismo em rochas quartzíticas sobre o processo de carstificação na Serra do Espinhaço Meridional - MG.

15:00-15:20 - Cláudia Barbosa ap. 7: O carste do vetor norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte: políticas conservacionistas e educacionais em um Sítio de Importância Internacional - RAMSAR

15:20-15:40 - Manuela Pereira Corrêa ap. 8: Paisagem cárstica, pressão antrópica, planejamento territorial e gestão pública - o que se pode apreender a partir da interação dessas dimensões na região da APA Carste de Lagoa Santa?

15:40-16:00 - Joseane Biazini Mendes ap. 9: Proposta didática para ensino-aprendizagem da temática cárstica na disciplina de geografia a partir da teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)

16:00-16:20 - Coffee-break e sessão de painéis

16:20-16:40 - Anna Luíza Rocha de Oliveira ap. 10: Necessidade e importância de estudos sobre ambientes cársticos nas Geociências

16:40-17:00 - Roberta F. Ventura Cerqueira ap. 11: Atividade de divulgação na Agrovila 23: construindo laços entre a comunidade e a espeleologia na Serra do Ramalho

17:00-17:20 - Carla Cristina Alves Pereira ap. 12: Museus como espaços de interesse científico e cultural na promoção da divulgação do conhecimento espeleológico: ações de educação patrimonial

17:20-17:40 - Laís Furtado Oliveira ap.13: Cavernas artificiais como alternativa para o ensino de biologia subterrânea

17:40-18:00 - Lucas Mendes Rabelo ap. 14: Uso de plataformas virtuais na divulgação da biologia subterrânea

18:00-18:20 - Jefferson Ferreira da Silva ap. 15: Atividade espeleológica autônoma de campo no curso de Geologia da UFMG em 2016: novas metodologias

18:20-19:00 – Apresentação de pôsteres – 5 minutos para cada um.

Joel Rodet: A gruta da Macumba, uma caverna para o ensino da carstologia

Júlia Mattioli Rolim: A “Cavernada” como uma atividade lúdico-prática no ensino sobre o carste

Henrique de Moraes Tavares: Uma introdução à biospeleologia

Alberto Vital: Uma visão geral da Gruta da Macumba

Joris Cler: A erosão química no processo de carstificação do calcário

Valentin Jérôme: Estudo do ressurgimento cárstico de La Loue e da sua poluição na caracterização dos carstes da Franche-Comté (França)

Thomas Réquet: Hidrodinâmica cárstica e vulnerabilidade hídrica à contaminação na região de Besançon (Doubs, França)

terça-feira, 12 de dezembro de 2017

08:00-08:30 - Recepção

08:30-09:10 – Dr. Marconi Souza Silva (CEBS/UFLA)

palestra: “Formação de profissionais e a divulgação do conhecimento na biologia subterrânea”

09:10-09:30 - Marcos Campello ap. 16: Perímetros de proteção para cavidades naturais situadas na Escrivânia, Prudente de Morais, MG.

09:30-09:50 - Eduardo Abjoud Haddad ap. 17: Cavernas em Bambui - Atualização dos Dados

09:50-10:10 - Samira Ballout Magalhães ap. 18: Identificação de feições cársticas no município de Pains - MG

10:10-10:30 - Fernanda Costa Ferreira ap. 19: Impactos das áreas urbanas sobre as paisagens cársticas: análise dos riscos de colapso de terreno no município de Sete Lagoas, MG.

10:30-10:50 - Coffee-break e sessão de painéis

10:50-11:10 - Allan Calux ap. 20: Caracterização climática e hidrológica preliminar de uma amostra de cavernas Carajás

11:10-11:30 - Luciano Faria ap. 21: Registro fossilífero em Belo Horizonte – MG: uma paleotoca no Parque das Mangabeiras

11:30-11:50 - Karina Chueng ap. 22: Reconstituição paleoclimática da Gruta Monte Cristo, na Serra do Espinhaço Meridional, MG, através da análise de fitólitos

11:50-12:10 - Paulo Victor Simões Costa ap. 23: A carstificação em rochas siliciclásticas, morfologias características: a Gruta Monte Cristo – Diamantina – MG

12:10-13:10 – Almoço

13:10-13:50 – Jocy Cruz (CECAV-ICMBio) palestra “A actuação do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/CECAV) na formação espeleológica de técnicos dos órgãos ambientais e no fomento à pesquisa no carste”

13:50-14:10 - Allan Calux ap. 24: O cálculo do volume de cavernas no contexto do licenciamento ambiental: estudo comparativo

14:10-14:30 - Carolina Gomes Ribeiro ap. 25: A correlação de estruturas tectônicas e de feições paleocársticas para a interpretação da hidrodinâmica subterrânea pretérita no carste de Lagoa Santa, MG

14:30-14:50 - Gustavo Filemon Costa Lima ap. 26: Anéis de Liesegang: uma discussão sobre seus princípios físico-químicos e sua significância na evolução do carste

14:50-15:10 - Thiago Ferreira Lima ap. 27: Nova topografia da Gruta da Morena

15:10-15:30 - Carlos Frederico Lott ap. 28: Relevância Pedagógica da Gruta da Morena, Cordisburgo/MG

15:30- 15:50 - Bruna Verônica Rodrigues Leão ap. 29: Prospecção de cavernas na região do complexo da Serra do Gavião, Felício dos Santos, MG

15:50-16:10 - Coffee-break e sessão de painéis

16:10-16:30 - Suellem Santiago ap. 30: Recuperação de área degradada para proposta de criação de Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) em Baldim – MG: uma proposta educacional e socioambiental

16:30-16:50 - Renata Jordan Henriques ap. 31: A interface solo-rocha: uma contribuição acerca da organização criptocárstica na borda sul do carste de Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil

16:50-17:10 - Amanda Queiroz de Paula ap. 32: Ábaco de autoportabilidade de vãos de Laubscher: aplicação da ferramenta em cavidades naturais subterrâneas em rochas ferríferas

17:10-17:30 - Amanda Rodrigues Lima da Silva ap. 33: Estudo da influência litológica na geomorfologia cárstica desenvolvida sobre os membros Pedro Leopoldo e Lagoa Santa da Formação Sete Lagoas/MG

17:30-17:50 - Anael de Freitas Espescht Braga ap. 34: Mapa de potencial espeleológico do Sinclinal Gandarela

17:50-18:10 - Leylane Silva Ferreira ap. 35: A utilização de drones como auxílio na prospecção espeleológica

18:10-19:00 - Apresentação pôsteres (6 pôsteres)

Marcela Alves de Castro: Investigação de Poljes em Rochas Quartzíticas: Uma Discussão do Polje da Doida na Região de Conselheiro Mata, MG, Brasil

Celina Cenni de Castro Magalhães: Factores que controlam o direcionamento de condutos em cavernas

Camilo Alexis Guzmán Plata: Dissolução em rochas silicosas: geformas cársticas presentes na gruta do Monte Cristo

María Paula Rey Román: Elementos de identificação do carste: características e importância aplicados na gruta da Macumba

Mateus Ramos de Oliveira: Feições de exocarste no quartzito do Espinhaço em comparação com as descrições clássicas

19:00-19:20 - Encerramento do III SMC

Lista dos Autores

Alberto Vital Dias Duarte	30, 33, 79
Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos	17, 18, 19, 20, 44, 45, 52, 68, 69, 70, 90, 91, 96
Alex Farley de Cotta Campos	58 (resumo)
Alexandre Pereira Pizarro	85 (pôster)
Allan Calux	42, 47
Amanda Queiroz de Paula	55, 99
Amanda Rodrigues Lima da Silva	56, 100
Ana Katuscia Pastana de Souza Weber	40, 56, 57, 87, 100
Ana Paula Bueno	14, 65
Anael de Freitas Espeschit Braga	57, 58
André Bernardes Machado	51, 95
André Prous	13
Anna Luíza Rocha de Oliveira	24, 74
Arthur Ribas de Souza Sales	53, 97
Augusto Auler	15, 66
Augusto Luciani Carvalho Braga	14, 65
Bruna Verônica Rodrigues Leão	19, 20, 45, 52, 69, 70, 91, 96
Bruno Emanuel Soares de Oliveira	40, 87
Bruno Silva Melo	43, 89
Caio César Souza Lopes	19, 20, 45, 52, 69, 70, 91, 96
Camilo Alexis Guzman Plata	30, 61, 62, 79, 103, 104
Carla Cristina Alves Pereira	26, 75
Carlos Frederico de Souza Lott/Fred Lott	42, 47, 51, 95
Carolina Gomes Ribeiro	30, 48, 79, 48
Celina Cenni de Castro Magalhães	30, 31, 59, 60, 79, 80, 101, 102
Cláudia Daniella Costa Alves	58
Cláudia Silva Barbosa	21, 71
Cristiane Oliveira	17, 68
Dalila Mendes Leonardo	16, 67
Daniel Corrêa	15, 66
Daniela Veiga da Costa	53, 97
Danielle de Lima Braga	14, 65
Denizar de Almeida Alvarenga	25, 27, 28, 76, 77
Diógenes Guilherme Pampolini Amaral	48, 92
Edson Alves Martis	43, 89
Eduardo Abjaud Haddad	38, 39, 85, 86
Eduardo van den Berg	14, 65
Elisângela dos Santos Marcondes do Sacramento	57
Fabiana Fabri	17, 68
Fábio Luis Bondezan da Costa	16, 38, 67, 85
Fábio Soares	17, 68
Fernanda Costa Ferreira	30, 41, 79, 88
Fernanda Moura Costa	30, 79
Fernando Verassani Laureano	85
Flávio Ferreira Lanza	53, 97
Gabrielle Soares Muniz Pacheco	25, 28, 77
Gizelle Guedes Cunha de Moura	56, 100
Gustavo Filemon Costa Lima	30, 49, 79, 93
Heloisa Helena Coe	20, 44, 70, 90
Henrique Augusto de Magalhães Silva	57
Henrique de Moraes Tavares	30, 32, 79

Hisaiás de Souza Almeida	14, 65
Humberto Marinho Ferreira Júnior	40, 87
Igor Rodrigues Eustáquio	40, 87
Isabel Pires Mascarenhas Ribeiro de Oliveira	14, 51, 65, 95
Iuri Viana Brandi	42, 47, 55, 99
Jean Lucca Gonzaga de Carvalho	30, 79
Jefferson Ferreira Silva	29, 78
João Henrique Mafra Bracarense	30, 79
João Paulo Marigo Cerezoli	14, 65
Jocy Cruz	46, 47
Joël Rodet	17, 30, 41, 54, 68, 79, 82, 41, 98
Joris Cler	30, 34, 79, 82, 83, 84
José Antônio Ferrari	42
Joseane Biazini Mendes	23, 73
Júlia Mattioli Rolim	30, 31, 59, 60, 79, 80, 101, 102
Júlio Neil Cassa Louzada	14, 65
Karina Ferreira Chueng	20, 44, 70, 90
Laís Furtado Oliveira	27, 76
Leila Nunes Menegasse Velásquez	48, 92
Leonardo de Moraes Soares	55, 99
Leticia Amaral Cardoso	56, 100
Leylane Silva Ferreira	58
Liége Garcia Discacciati de Carvalho	16, 67
Lourdes Dias da Silva	14, 65
Lucas Mariano Oliveira Santos	40
Lucas Mendes Rabelo	28, 77
Luciano Emerich Faria	43, 53, 89, 97
Luciano V. Silva	43, 89
Manuela Corrêa Pereira	22, 72
Marcela Alves de Castro	31, 59, 60, 80, 101, 102
Marcelo Ferraz de Aguilar	19, 20, 45, 52, 69, 70, 91, 96
Marcelo Passamani	14, 65
Márcia Rodrigues Marques	40, 56, 87, 100
Marco Tadeu Tavares Maciel	57
Marconi Souza Silva	25, 27, 28, 37, 76, 77
Marcos Santos Campello	38, 39, 85, 86
Maria Luiza Menezes Cordeiro	56, 100
Maria Paula Rey Roman	30, 61, 62, 79, 103, 104
Mateus Ramos de Oliveira	30, 63, 79, 105
Matheus Junior Silveira Alves	40, 87
Mikaelly Gonçalves Rocha	19, 20, 45, 52, 69, 70, 91, 96
Moisés Perillo	85
Mônica Alvarez Pires	55, 99
Narjara Tércia Pimentel	26, 75
Nathan Vinicius Martins da Silva	43, 89
Nicolas Lecoq	17, 68
Patrícia Fernanda Carvalho de Sousa	26, 75
Paula Leão Ferreira	14, 65
Paulo dos Santos Pompeu	14, 65
Paulo Victor Simões Costa	19, 20, 45, 52, 69, 70, 91, 96
Rafael Queiroga Viana Machado	56, 100
Ramon Araújo	47
Renata Jordan Henriques	30, 54, 79, 98
Roberta Fernanda Ventura Cerqueira	25, 27, 28, 76, 77
Roberto Cassimiro	51, 95

Roberto Célio Valadão	22, 54, 72, 98
Rodolfo Jaffe	42
Rodrigo Lopes Ferreira	14, 25, 27, 28, 65, 76, 77
Rodrigo Sérgio de Paula	48, 92
Rosângela Alves Tristão Borém	14, 65
Samira Ballout Magalhães	40, 87
Suellem Melo de Andrade Santiago	53, 97
Thadeu Pietrobon	42
Thais Karoline dos Reis	53, 97
Thiago Ferreira Lima	50, 51, 94, 95
Thomas Réquet	30, 36, 79, 83, 84
Tomás Romualdo Corrêa	85
Ulisses Cyrino Penha	56, 100
Úrsula Ruchkys de Azevedo	41, 88
Valentin Jérôme	30, 35, 79, 83, 84
Vilma Lúcia Macgnan Carvalho	23, 73
Vinícius Cesar Maciel Silva	19, 20, 45, 52, 69, 70, 91, 96
Vinícius do Amaral Azevedo	19, 20, 45, 52, 69, 70, 91, 96
Xavier Prous	42
Xianfeng Wang	15, 66



Primeiro dia

ARQUEOLOGIA DO CARSTE

André Prous

Setor de Arqueologia, FAFICH, Museo de Historia Natural e do Jardim Botânico, UFMG, Belo Horizonte - MG

Embora o público acredite geralmente que o Homem pré-histórico era desamparado, faminto, nômade, morava em cavernas e vivia uma “Idade da pedra”, estes clichês não correspondem à realidade. Os verdadeiros Homens das cavernas são os modernos espeleólogos, com exceção de alguns locais de moradia subterrânea permanente do período histórico, em regiões de guerra permanente (Capadócia). Embora utilizassem os abrigos naturais para determinados fins, os pré-históricos tinham suas moradias a céu aberto. Homens da Idade da pedra são os modernos arqueólogos, que somente dispõem de vestígios de pedra, enquanto o instrumental das populações pré-históricas era rico em artefatos de matérias diversas. Mesmo assim, as formações cársticas foram importantes para os pré-históricos por oferecer recursos específicos e o são, para os arqueólogos, um campo privilegiado para obtenção de informações.

Embora, durante os anos de 1930, os ossos dos mais antigos hominídeos então conhecidos fossem encontrados em cavernas, nelas tinham sido carregados pelas feras. Somente depois da aquisição do fogo tornou-se possível disputar as cavidades naturais aos carnívoros, ocupando a entrada iluminada, em períodos frios (invernos glaciares). No mundo inteiro, algumas populações aproveitaram-nas como locais para rituais (desde os neandertalenses, cf. Toirano ou Pech Merle), armazenamento ou suporte para grafismos (a partir de 40.000 anos atrás). Locais escuros raramente receberam registros rupestres (Paleolítico Superior europeu, Mesoamérica Olmeca e Maia; no Brasil, cavernas de Rurópolis). Pode se pensar que ambientes fechados (dolinas, poljes, cavernas, etc.) tenham despertado emoções e comportamentos específicos nas populações que os frequentavam. De qualquer forma, a quase totalidade das moradias pré-históricas estavam instaladas a céu aberto, não sendo as ocupações de abrigos representativas da vida cotidiana nem quantitativa, nem qualitativamente (os alimentos consumidos em abrigos durante rituais podiam não ser os mesmos do cotidiano). Porque, então, dar tanta importância a estes sítios? Porque qualquer abrigo bem conformado tem chance de ter sido frequentado (mesmo que pouco) várias vezes ao longo dos milênios, enquanto é difícil localizar sítios a céu aberto. Outrossim, o ambiente geralmente seco e (no caso, dos ambientes calcários ou que conservaram cinzas antrópicas) pouco ácidos, permite a preservação de restos orgânicos como ossos e até vegetais - carbonizados ou não; por vezes, até, corpos naturalmente mumificados. Suas paredes eventualmente oferecem registros gráficos, que não foram preservados quando feitos em suportes perecíveis como couro, cascas, etc. Sobretudo, as zonas abrigadas (cársticas ou não) funcionam como armadilhas para os sedimentos naturais ou de origem orgânica. Estes escapam da erosão, permitindo separar os vestígios mais antigos dos mais recentes, diferenciando por vezes até depósitos anuais (Lapa Vermelha IV de Lagoa Santa), apesar das perturbações eventuais que cabe ao arqueólogo identificar. Num mesmo nível cronológico pode ser também possível observar as relações significativas entre vestígios sincrônicos, identificar estruturas evidentes (sepultamentos, estruturas de combustão, marcas de postes etc.) ou discretas. Até a intensidade de ocupação pode ser avaliada (Lapa do Niactor). Isto raramente pode ser conseguido em sítios a céu aberto.

Assim sendo os sítios sob abrigos, típicos de ambientes cársticos, são excepcionalmente ricos em informações, apesar das suas limitações intrínsecas.

CURSO DE ECOLOGIA DE CAMPO EM ÁREA CÁRSTICA: A EXPERIÊNCIA DA PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA APLICADA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)

Isabel Pires Mascarenhas Ribeiro de Oliveira, Ana Paula Bueno, Rodrigo Lopes Ferreira, Paulo dos Santos Pompeu, Paula Leão Ferreira, João Paulo Marigo Cerezoli, Hisaías de Souza Almeida, Danielle de Lima Braga, Augusto Luciani Carvalho Braga, Lourdes Dias da Silva, Marcelo Passamani, Eduardo van den Berg, Rosângela Alves Tristão Borém, Júlio Neil Cassa Louzada.

Pós-graduação em Ecologia Aplicada da Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Resumo:

Cursos de ecologia de campo criados pela Organization for Tropical Studies (OTS) integram a grade curricular de programas brasileiros de pós-graduação em ecologia e representam treinamentos intensivos para estudantes que iniciam a vida científica. Em 2006, o curso de campo da pós-graduação em Ecologia Aplicada da Universidade Federal de Lavras (UFLA) foi realizado no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu e ocorreu em três etapas: planejamento, execução e fechamento. Na etapa de planejamento, seminários pré-campo foram realizados na UFLA com o objetivo de planejar projetos de docentes e discentes, repassar informes e delinear metodologias e materiais de campo. Nesta etapa foram ainda distribuídos aos alunos, temas do Plano de Manejo do parque que deveriam ser preparados em forma de palestra e apresentados à turma nas noites do campo. A etapa de execução ocorreu durante os 15 dias de campo em que os dados dos projetos docentes e discentes foram coletados. Quatro projetos docentes planejados pelos professores nas áreas de botânica, mastofauna, ictiofauna e invertebrados foram executados pelos alunos sob a orientação dos professores. Três projetos discentes foram idealizados e executados pelos alunos reunidos em duplas ou trios. A etapa de fechamento foi realizada ao longo de 30 dias em gabinete e nos laboratórios da UFLA e representou a triagem, identificação, tratamento de dados e elaboração de relatórios em formato de artigo científico. Como resultados foram publicados, até o momento, cinco dos projetos em eventos científicos e dois dos artigos em periódicos nacionais. Outros dois artigos já submetidos para periódicos internacionais se encontram em fase de revisão. Tem-se no Brasil consolidados cursos de campo anuais voltados para pesquisas em biomas ou áreas específicas (Floresta Amazônica, Pantanal, Mata Atlântica e Caatinga). Compreendendo a efetividade de iniciativas neste âmbito, indica-se aqui a criação de um curso de campo interdisciplinar em áreas cársticas.

Palavras-chave: Cursos de Ecologia de Campo, Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, Curso de Campo, Área Cárstica, Curso de Campo em Área Cárstica

ECOLOGY FIELD COURSE IN A KARST AREA: THE EXPERIENCE OF THE POSTGRADUATION IN APPLIED ECOLOGY OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF LAVRAS (UFLA)

Abstract:

Inspired by the Organization for Tropical Studies (OTS) initiative, the field course of the postgraduation in Applied Ecology of the Federal University of Lavras (UFLA) was held in 2006 in the Cavernas do Peruaçu National Park. At UFLA pre-field seminars were held to plan projects. In field, during 15 days four teaching projects in the areas of botany, mastofauna, ichthyofauna and invertebrates were carried out by the students and three student projects were executed by students in pairs or trios. Back to UFLA data were processed and manuscripts wrote in scientific paper format. As results, five projects were presented in scientific events, two articles published in national journals and two other articles are under review in international journals. Taking as an example of consolidated Brazilian annual field courses in Amazon Forest, Pantanal, Atlantic Forest and Caatinga, it is indicated here the creation of an interdisciplinary field course in karst areas.

Keywords: Field Ecology Courses, Cavernas do Peruaçu National Park, Field Course, Karst Area, Field Course in Karst Area

TUFAS DOS RIOS JACARÉ E SALITRE (BA) – BREVE ABORDAGEM CRONOLÓGICA

Daniel Corrêa¹, Augusto Auler², Xianfeng Wang³

¹ Observatório Espeleológico, Brasil; ² Instituto do Carste, Brasil; ³ Nanyang Technological University, Singapura

Resumo:

Nos vales dos rios Jacaré e Salitre, no semiárido da porção centro-norte do estado da Bahia, são encontrados descontinuamente por algumas dezenas de quilômetros depósitos de tufas em diversas situações deposicionais e de características macroscópicas. São depósitos fósseis, registros de um período anterior de maior disponibilidade hídrica na região, atualmente em franco processo de erosão. São geralmente delgados em ordem métrica a submétrica. Estratigraficamente parece haver uma correlação entre os depósitos de tufas e a existência de sequências carbonáticas sobrepostas a unidades de baixa permeabilidade hidráulica. Isto, em uma condição de disponibilidade hídrica elevada, pode ter contribuído para formação de um aquífero com solução rica em carbonato e no estabelecimento de pontos/linhas de descarga ao longo desse contato, permitindo a deposição das tufas. Com objetivo de se obter uma cronologia desses depósitos foram feitas datações através do método ICP-MS $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ em 56 amostras de tufas coletadas nos vales dos rios Jacaré e Salitre. A utilização do método permitiu a obtenção de idades em 31 amostras, sendo o resultado bastante confiável em pelo menos 27 dessas amostras, havendo (i) baixo erro estatístico do método, (ii) consistência crono-estratigráfica das idades obtidas e posição relativa das amostras analisadas no depósito e, (iii) concordância isotópica das idades de amostras de uma mesma camada analisada. Os resultados obtidos permitiram o seguinte agrupamento das idades: (I) idades muito novas entre 11,600-12,000 anos AP; (II) idades entre 16,600-18,000 anos AP originadas de fragmentos de tufas de um mesmo sítio; (III) idades entre 20,000-22,000 anos AP, de amostras de espeleotemas de pequenas cavidades nas tufas estudadas; (IV) idades entre 330,000-460,000 anos AP; e, (V) idades superiores ao limite do método, ou seja, maiores que 600,000 anos AP. As idades mais recentes dos depósitos apresentam boa correlação com eventos climáticos regionais do final do Pleistoceno.

Palavras-chave: Tufa, Quaternário, Método de datação ICP-MS $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$, Precipitação de carbonato, Paleoclima.

TUFA DEPOSITS OF THE JACARE AND SALITRE VALLEYS – BRIEF CHRONOLOGICAL ASSESSMENT

Abstract:

Tufa deposits with a variety of depositional situations and visual aspects occur over tens of kilometers of the Jacare and Salitre valleys in the center-north portion of the Bahia state, in the Brazilian semi-arid region. These are fossil deposits generated during past periods of rainfall and former environmental conditions. In order to have a chronology of these tufa deposits 56 samples were collected and analyzed with ICP-MS $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ dating method. The ages were reliable for at least 27 samples with low statistical deviations, show stratigraphical coherences and same ages (within errors) for coeval samples. The age range was at 11.6-12.0 ka B.P to the limit of the method (>600 ka B.P). The youngest group of ages shows good correlation with climate changes at regional scale.

Keywords: Tufa, Quaternary, ICP-MS $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ dating method, Carbonate precipitation, Palaeoclimate.

COLEOPTERAS COLETADOS EM CAVIDADES RELACIONADAS A LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Fábio Luis Bondezan da Costa; Dalila Mendes Leonardo; Liége Garcia Discacciati de Carvalho

MC Ambiental LTDA - (troglobio@gmail.com)

Resumo:

As cavernas se caracterizam por serem ambientes com alta umidade, ausência permanente de luz e alta estabilidade ambiental. Os coleoptera são conhecidos popularmente como besouros. Com distribuição cosmopolita, a ordem constitui o grupo maior e mais diverso de organismos do reino animal, com cerca de 350 mil espécies descritas. No Brasil, já foram registradas pouco mais de 28.000 espécies em 105 famílias. Em cavernas poucos são os estudos que contemplam organismos dessa ordem. Foram amostradas cavidades situadas em áreas relacionadas ao licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais, nos municípios de Confins, Igarapé, Matozinhos, Pains, Prudente de Morais, Santana do Riacho e Sete Lagoas. As coletas foram realizadas por meio de busca ativa e os exemplares acondicionados em álcool 70%. Todo o material foi identificado por especialistas. Foram coletados exemplares de 25 famílias, sendo Aderidae, Anthicidae, Carabidae, Ceraticanthidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Cucujidae, Curculionidae, Elateridae, Histeridae, Hybosonidae, Leiodidae, Lycidae, Melandryidae, Melolonthidae, Melynidae, Passalidae, Ptinidae, Rhipiphoridae, Scarabaeidae, Scaptiidae, Silvanidae, Sphindidae, Staphylinidae e Tenebrionidae. Algumas das famílias foram consideradas extremamente raras em território brasileiro e parte dos exemplares foram considerados espécies novas, troglóbias e raras, o que demonstra a importância em se realizar uma correta identificação e avaliação do status da fauna coletada para que não se perca parte importante do patrimônio espeleológico mineiro.

Palavras-Chave: Cavernas, Coleoptera, Minas Gerais, Licenciamento Ambiental.

Abstract:

Caves are characterized by being environments with high humidity, absence of light and high environmental stability. The coleoptera are known popularly as beetles. With cosmopolitan distribution, the order is the largest and most diverse group of organisms of the animal kingdom, with about 350,000 described species. In Brazil, have already been logged just over 28,000 species in 105 families. In caves there are few studies that include organisms of that order. Were sampled wells located in areas related to environmental licensing in the State of Minas Gerais, in the municipalities of Confins, Igarapé, Matozinhos, Pains, Prudente de Morais, Santana do Riacho, and Sete Lagoas. The collections were made through active search and specimens packed in 70% alcohol. All the material has been identified by experts. Specimens were collected from 25 families, being Aderidae, Anthicidae, Carabidae, Ceraticanthidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Cucujidae, Curculionidae, Elateridae, Histeridae, Hybosonidae, Leiodidae, Lycidae, Melandryidae, Melolonthidae, Melynidae, Passalidae, Ptinidae, Rhipiphoridae, Scarabaeidae, Scaptiidae, Silvanidae, Sphindidae, Staphylinidae and Tenebrionidae. Some of the families were considered to be extremely rare in Brazilian territory and part of the organisms were found to be new species, troglobites and rare, which demonstrates the importance of a correct identification and assessment of the status of wildlife collected so that don't miss important Speleological patrimony.

Keywords: Caves; Coleoptera, Minas Gerais, Environmental licensing

PROCESSOS CÁRSTICOS EM ROCHAS SILICICLÁSTICAS NA SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL – EXEMPLOS DAS ÁREAS DE DIAMANTINA E ITAMBÉ DO MATO DENTRO, MG

Fabiana Fabri¹⁻², Joel Rodet², Alessandra Vasconcelos³, Nicolas Lecoq², Cristiane Oliveira⁴, Fábio Soares⁴

1- IGC/UFMG, Belo Horizonte, Brasil, ffabri@yahoo.com.br; 2- CNEK – UMR 6143/Université de Rouen–Normandie, França, Cátedra Franco-Brasileira, IGC/UFMG; 3- Eng. Geológica-ICT/UFVJM, Diamantina, Brasil; 4- IGC/UFMG.

Resumo:

O carste é um tipo de relevo caracterizado por morfologias específicas resultantes do processo geoquímicos e hidrodinâmicos. Essas paisagens podem ser desenvolvidas em vários tipos de substratos rochosos, mesmo aquelas mais resistentes como os quartzitos. As feições cársticas em rochas quartzíticas são resultantes do processo de dissolução. No entanto, os mecanismos envolvidos nesse processo ainda são pouco compreendidos e discutidos na literatura. A região da Serra do Espinhaço Meridional, em Minas Gerais, exhibe uma variedade de feições cársticas superficiais e subterrâneas em quartzitos ainda pouco exploradas. Esse trabalho apresenta um estudo comparativo sobre os aspectos geológicos e geomorfológicos de duas áreas, Diamantina e Itambé do Mato Dentro, localizadas a noroeste e a sudeste da Serra do Espinhaço, respectivamente. Essas áreas apresentam várias feições cársticas desenvolvidas, preferencialmente nos quartzitos micáceos de granulometria média a fina, da formação Sopa Brumadinho, do Supergrupo Espinhaço. Em Diamantina, observa-se uma maior diversidade de feições cársticas superficiais, com presença de maciços residuais com karrens no topo. Esses maciços são circundados por extensas áreas arenosas aplainadas com presença de hidromorfismo sazonal. Feições relictas também podem ser verificadas na paisagem dessa área como, por exemplo, pontes residuais e galerias recortadas, que inferem diferentes estágios de formação do carste. Doze cavernas situadas próximas à Diamantina apresentam estudos espeleológicos. Em Itambé do Mato Dentro, pelo menos onze cavernas foram estudadas até o momento, com projeção horizontal inferior a 250 m. Entretanto, algumas cavernas podem apresentar extensões excepcionais, como a Baixada das Crioulas, com cerca de 1300 de projeção horizontal e 75 m de desnível. Em ambas as áreas, as cavernas apresentam passagens subterrâneas que tendem a fossilização e entradas principais associadas a dolinas. Muitas dessas feições, sobretudo na área de Itambé do Mato Dentro, inferem condições de adaptação das galerias principais associadas ao rebaixamento do nível de base regional.

Palavras-chave: carste, rochas siliciclásticas, processos cársticos, Serra do Espinhaço Meridional.

Abstract:

Karst is a relief with specific morphologies results from geochemical and hydrodynamic processes. These landscapes can be developed in several types of rock substrates, even those more resistant like quartzites. The karstic features developed in quartzites are resulting from the dissolution process. However, the mechanisms involved in this process are poorly understood. In the Southern Espinhaço Range there is a large variety of superficial and subterranean karstic features in quartzites rocks, with few studies. This research presents a comparative study about the geological and geomorphological aspects of two areas, Diamantina and Itambé do Mato Dentro, situated in the North-west and South-east, respectively. These both areas comprise various karst features developed in the Sopa Brumadinho Formation (Espinhaço Supergroup, Mesoproterozoic), and composed by micaceous medium to fine grained quartzites.

Key words: Karst, siliciclastic rocks, karstic process, Southern Espinhaço Range.

O ENSINO DO CARSTE NO BRASIL

Alessandra Vasconcelos

Eng. Geológica – ICT/UFVJM, Diamantina (MG-Brasil)

O ensino do carste no Brasil tradicionalmente tem tratado do carste clássico, aquele desenvolvido em rochas carbonáticas. De fato, nessa área, os estudos tiveram grande impulso com pesquisadores com o Professor Heinz Charles Kohler, que se dedicou a sua pesquisa e ensino. Durante um longo período, os estudos sobre o carste ficaram focados no carste carbonático, e tiveram pouco avanço quanto às suas teorias de formação. Autores como Christofolletti (1980), consideram o carste como áreas calcárias ou dolomíticas com uma topografia característica, oriunda da dissolução, considerando como aspecto principal de uma área cárstica, as drenagens predominantemente verticais e subterrâneas. Outros, como Bigarella et al. (1994) também associam o carste às rochas carbonáticas, mas reconhecem, em seu trabalho, feições cársticas formadas em outras litologias, como o arenito, denominando essas paisagens de *Pseudocársticas*. Esse pensamento perdura até os dias de hoje, e se baseia no carste como um ambiente oriundo de uma litologia específica, rochas carbonáticas, que gera morfologias características. Sendo assim, essa linha de pensamento desconsidera os processos formadores do carste, visto que, ambientes desenvolvidos em outras litologias que apresentem as mesmas morfologias, são formadas pelo mesmo processo, portanto, podem também ser considerados cársticos. Trabalhos como o de Willems (2002), na África Equatorial, são taxativos quanto ao papel secundário da litologia, considerando que qualquer rocha pode gerar carste, algumas mais passíveis de sofrer dissolução do que outras. Outros pesquisadores, como Fénelon (1965) e Jennings (1985), também seguem essa linha de pensamento e desconsideram a influência da rocha, se concentrando nas características morfológicas da paisagem para definir o carste. Outros nomes compartilham desse pensamento, como Self & Mullan (1997), Young & Young (1992), Klimchouk et al. (2000), Rodet (2014) entre muitos outros. Hoje a ciência tem avançado no Brasil, com pesquisadores como Ivo Karmann, Augusto Auler, Rubens Hardt e Luis B. Piló, entre muitos outros, em universidades, centro de pesquisa, institutos, em empresas privadas e públicas. Os grupos de espeleologia tem sido um dos grandes divulgadores do carste, promovendo encontros, realizando trabalhos de pesquisa e divulgação. Nas universidades, apesar de muitas dissertações e teses serem produzidas, disciplinas voltadas para o tema não têm muito espaço, apesar da sua importância da adequada formação de profissionais que conheçam esse ambiente, já que áreas cársticas necessitam de um cuidadoso planejamento urbano/rural, por correrem riscos de abatimento, facilidade de contaminação do lençol freático, uma fauna frágil e muitas vezes endêmica, além de serem muitas vezes, importantes sítios arqueológicos e/ou paleontológicos, sendo também uma fonte de conhecimentos ainda pouco explorada, visto a dimensão do carste no Brasil, principalmente considerando o carste não-carbonático, muito pouco estudado por aqui. Por fim, a reprodução de conteúdos ultrapassados, e a falta de bibliografia atualizada formam uma barreira para introdução de novas teorias sobre a gênese do carste, e mesmo sobre o carste não-carbonático, que mesmo dentro das universidades ainda sofre uma resistência ao debate. Espera-se que com o apoio dos profissionais que já trabalham com o tema, e com a nova geração de mestres e doutores formados dentro de uma nova linha de pensamento, a ciência possa atingir mais pessoas e se multiplicar, tornando-se mais acessível à população.

GÊNESE DE ESPELEOTEMAS EM CAVERNAS QUARTZÍTICAS NA SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL – MG

Mikaelly Gonçalves Rocha, Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos, Bruna Verônica Rodrigues Leão, Paulo Victor Simões Costa, Marcelo Ferraz de Aguiar, Caio César Souza Lopes, Vinícius Cesar Maciel Silva, Vinícius do Amaral Azevedo.

Engenharia Geológica – ICT/UFVJM

Resumo:

Segundo IBAMA (1990) espeleotemas são deposições minerais em cavidades naturais subterrâneas, formadas basicamente por processos químicos. Quanto à ocorrência em cavernas desenvolvidas em rochas não-carbonáticas, existe na literatura um número considerável de trabalhos enfocando a gênese e a tipologia destas feições cársticas, tais quais, WHITE *et al.*, 1967; CARREÑO e URBANI, 2004; URBANI *et al.*, 2005; AUBRECHT *et al.*, 2008. Quanto à gênese dessas deposições, distintivamente daquelas formadas em calcita por precipitação, nas rochas siliciclásticas é a opala que forma os espeleotemas, e ao contrário das cavernas carbonáticas, esta se forma por evaporação, ou seja, a água concentrada em minerais precipita, evapora, deposita camadas de sílica amorfa, e ao longo da ocorrência de vários ciclos desses processos, formará depósitos químicos. Ainda, pode-se encontrar principalmente na base dos espeleotemas, a presença de quartzo, associado à rocha matriz. Nos ambientes siliciclásticos a participação da matéria orgânica na formação de ácidos, e conseqüentemente na solubilização de ferro terão importante papel na dissolução do quartzo. Nas grutas Monte Cristo, Salitre (Diamantina – MG) e Lapa Santa (Felício dos Santos – MG), na Serra do Espinhaço Meridional, desenvolvidas em quartzito, foram encontrados espeleotemas semelhantes entre si. Desse modo, busca-se com esse estudo a compreensão da gênese dos espeleotemas em ambiente quartzíticos, a partir de sua análise e descrição. Para tanto, foram coletadas amostras de espeleotemas nas três áreas, para posterior realização de análises de difratometria, espectroscopia e fluorescência de raios X.

Palavras-chave: espeleotemas, rochas siliciclásticas, quartzito, Serra do Espinhaço Meridional

Abstract:

According to IBAMA, (1990), speleothems are mineral deposits in cavities groundwater, which are formed basically by chemical processes. As for the occurrence in caves developed in non-carbonate rocks, there is a considerable number of studies in the literature focusing on the genesis and typology of these karst morphologies, such as WHITE *et al.*, 1967; CARREÑO and URBANI, 2004; URBANI *et al.*, 2005; AUBRECHT *et al.*, 2008. In the Monte Cristo, Salitre (Diamantina - MG) and Lapa Santa caves (Felício dos Santos - MG), in the Serra do Espinhaço Meridional, developed in quartzite, speleothems similar to each other were found. Thus, the aim of this study is to understand the genesis of speleothems in quartzitic environments, from its analysis and description. For this, samples of speleothems were collected in the three areas, for further analysis of diffraction, spectroscopy and X-ray fluorescence.

Keywords: speleothems, siliciclastic rocks, quartzite, Serra do Espinhaço Meridional

A INFLUÊNCIA DO INTEMPERISMO EM ROCHAS QUARTZÍTICAS SOBRE O PROCESSO DE CARSTIFICAÇÃO NA SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL – MG.

Marcelo Ferraz Aguilar¹, Caio César Souza Lopes¹, Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos¹, Paulo Victor Simões Costa¹, Bruna Verônica Rodrigues Leão¹, Mikaelly Gonçalves Rocha¹, Vinícius do Amaral Azevedo¹, Vinícius Cesar Maciel Silva¹, Heloísa Helena Coe², Karina Ferreira Chueng²

1- Engenharia Geológica – ICT/UFVJM; 2- Lagemar - UFF

Resumo:

A paisagem cárstica é um ambiente onde o intemperismo químico se desenvolve a partir da dissolução da rocha associado aos processos hidrodinâmicos, desenvolvendo formas de relevo características. Dessa forma, qualquer rocha pode sofrer dissolução dependendo das condições ambientais, independente do mineral que a compõe, havendo uma variação no tempo de evolução do ambiente em questão. Portanto, até as rochas siliciclásticas, ditas como insolúveis por alguns autores podem sofrer carstificação. No processo de carstificação, três dos oito minerais que compõe as rochas siliciclásticas tem destaque, devido à importância no processo de dissolução. O quartzo, a sílica amorfa e a opala – A, sendo o quartzo o único destes que possui arranjo cristalino. A solubilidade da sílica pode ser facilitada por alguns fatores, como o estado em que a sílica se encontra (grau de cristalização, ou fase amorfa), pH, e o tempo das reações. As reações podem ser aceleradas devido a presença de diferentes sais, compostos orgânicos e/ou inorgânicos, microrganismos, ferro e temperatura, resultando em um maior grau de dissolução. Na região da Serra do Espinhaço Meridional, observa-se várias áreas com indícios de carstificação em graus diferenciados, portanto, espera-se com esse trabalho, verificar a resistência ao intemperismo de quartzitos com a presença de diferentes tipos de minerais em sua composição e relacionar ao processo de carstificação. Para isso, foram escolhidas três áreas, duas com quartzito ferruginoso, grupo Sopa-Brumadinho, uma onde se encontra a Gruta Monte Cristo, outra na região de Currallinho. A terceira área, com quartzito micáceo, na formação Galho do Miguel, e presença de feições cársticas, inclusive pequenas grutas. O trabalho encontra-se em andamento e ainda serão coletadas amostras de rochas para confecção de lâminas delgadas, difratometria, espectroscopia e fluorescência de raios X, e por fim, serão feitas análises químicas na água.

Palavras-chave: Carste, rochas siliciclásticas, Intemperismo, Serra do Espinhaço.

Abstract:

In the region southern of the Serra do Espinhaço, several areas with evidence of karstification in different degrees are observed, therefore the objective of this work is to verify the weather resistance of quartzites with the presence of different types of minerals in their composition and to relate to the karstification process. For this, three areas were chosen, two with ferruginous quartzite, the Sopa-Brumadinho group, one where the Monte Cristo Cave is located, and the other in the Currallinho region. The third area, with micaceous quartzite, in the formation Galho do Miguel, and presence of karstic features, including small caves. The work is in progress and samples of rocks are will be collected for the preparation of thin slides, diffractometry, spectroscopy and X-ray fluorescence, and finally, chemical analyzes are carried out in the water.

Keywords: Karst, silicic rocks, Weathering, Serra do Espinhaço.

O CARSTE DO VETOR NORTE DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE: POLÍTICAS CONSERVACIONISTAS E EDUCACIONAIS EM UM SÍTIO DE IMPORTÂNCIA INTERNACIONAL – RAMSAR

Cláudia Silva Barbosa

ICMBio

Resumo:

A região cárstica situada no vetor norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte possui grande riqueza arqueológica, paleontológica e biológica, além de um importante aquífero subterrâneo. Nos últimos anos em função da rápida expansão econômica e urbana ampliaram-se consideravelmente os impactos ambientais e sociais nesse frágil ambiente. Objetivou-se identificar as principais políticas públicas conservacionistas que auxiliam na minimização de tais impactos, a partir de levantamentos secundários. Dentre elas cita-se a criação de unidades de conservação, destacando-se a implantação da APA Carste de Lagoa Santa e do Parque Estadual do Sumidouro. No ano de 2017, destaca-se que parte da área foi elevada a categoria de Sítio de Importância Internacional – Ramsar, com a denominação de Sítio Lund-Warming em homenagem a Peter Wilhelm Lund e Johannes Eugenius Bülow Warming. As principais bases científicas que fundamentaram a criação do sítio foram provenientes de estudos da UFMG que indicaram a presença de várias lagoas cársticas servindo de habitat para diversas espécies animais, especialmente aves migratórias. Ressalta-se que o carste de Lagoa Santa auxilia na formação de ambientes ecológicos diversificados e fornece importantes serviços ecossistêmicos para a RMBH devido ao seu complexo sistema hídrico e aos resquícios de mata atlântica e cerrado. Conclui-se que é necessário diversificar as políticas conservacionistas, especialmente quanto à produção e qualidade da água e a recomposição de áreas de preservação permanente, aliadas com políticas interinstitucionais voltadas para atividades de educação ambiental e de difusão de práticas econômicas sustentáveis, que são fundamentais para ampliar a resiliência ambiental e diminuir os impactos no sistema cárstico provenientes da ação antrópica. Além disso, tais políticas poderão favorecer para um maior sentimento de pertencimento das comunidades locais com o ambiente cárstico e na promoção da conservação do Sítio Ramsar Lund Warming.

Palavras-chave: Carste de Lagoa Santa, políticas conservacionistas, políticas educacionais, Sítio Ramsar Lund-Warming

Abstract:

The karst located in the northern vector of the Metropolitan Region of Belo Horizonte has great archaeological, paleontological and biological richness, as well as an important subterranean aquifer. To help minimize the environmental and social impacts, there are conservationist policies such as the creation of conservation units. In 2017, part of the area was elevated to the category of Site of International Importance - Ramsar, named Lund-Warming Site. Diversifying conservation measures, especially with regard to water production and quality and the restoration of permanent preservation areas, allied with interinstitutional policies aimed at environmental education activities and the diffusion of sustainable economic practices, is fundamental to increase environmental resilience and reduce impacts from anthropogenic action. In addition, such policies may favor a greater sense of belonging of the local communities with the karst environment and the promotion of its conservation the Lund-Warming Site.

Keywords: Karst Lagoa Santa, conservation policies, educational policies, Site Ramsar Lund-Warming

PAISAGEM CÁRSTICA, PRESSÃO ANTRÓPICA, PLANEJAMENTO TERRITORIAL E GESTÃO PÚBLICA – O QUE SE PODE APREENDER A PARTIR DA INTERAÇÃO DESSAS DIMENSÕES NA REGIÃO DA APA CARSTE DE LAGOA SANTA?

Manuela Corrêa Pereira¹, Roberto Célio Valadão²

1- Doutoranda em Geografia - Análise Ambiental, pela Universidade Federal de Minas Gerais. Contato: manuelacp1@gmail.com; 2- Professor Titular do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais

Resumo: As paisagens cársticas, em razão de suas particularidades naturais, revelam maior grau de fragilidade frente às atividades antrópicas caso sejam elas comparadas a outros tipos de paisagens. Desse modo, espera-se que políticas públicas de caráter territorial e ambiental estabeleçam regulamentações que minimizem os impactos causados pelas atividades antrópicas em superfície. No entanto, tem-se como hipótese que a multiplicidade de instrumentos para as gestões territorial e ambiental pode se configurar como um obstáculo para a gestão em áreas cársticas. Para testar a referida hipótese, optou-se como área de investigação a região do carste de Lagoa Santa que, desde a década de 1980, tem sido impactada por efeitos decorrentes da intensificação das atividades antrópicas, bem como da emergência de instrumentos de proteção em função da fragilidade dos sistemas cársticos. Diante do exposto, o principal objetivo deste trabalho está voltado para compreender em que medida os instrumentos para as gestões territorial e ambiental são utilizados para controlar e regular as atividades antrópicas em função das fragilidades naturais do carste. Para tanto, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos: (i) *Pesquisa Bibliográfica* - referente às temáticas: vulnerabilidade dos sistemas cársticos e pressões antrópicas; (ii) *Pesquisa Documental* - sobre os instrumentos para as gestões territorial e ambiental no Brasil e na região do carste de Lagoa Santa; e (iii) *Caracterização das Pressões Antrópicas* - mapeamento e caracterização da evolução espaço-temporal das pressões antrópicas na área investigada; e (iv) *Análise Final* - através dos resultados das abordagens anteriores, busca-se estabelecer um diálogo entre as dimensões desta pesquisa: pressões antrópicas, fragilidade dos sistemas cársticos diante dessas pressões, instrumentos para as gestões territorial e ambiental elaborados para controlar as pressões antrópicas em áreas cársticas, e como os gestores lidam com tais instrumentos. Espera-se, através dos caminhos metodológicos adotados, responder às questões e hipótese de investigação.

Palavras-chave: carste, impactos ambientais, uso do solo, gestão ambiental e gestão territorial.

LANDSCAPE, ANTHROPIC PRESSURE, TERRITORIAL PLANNING AND PUBLIC MANAGEMENT - WHAT CAN BE LEARNED FROM THE INTERACTION OF THESE DIMENSIONS IN LAGOA SANTA'S APA CARSTE REGION?

Abstract: Traditional karst landscapes, because of its natural characteristics, are more vulnerable to anthropogenic activities when compared to other landscapes types. In this context, it is expected that public policies of territorial and environmental character set regulations that minimize the impacts of human activities on surface. However, it has been hypothesized that the multiplicity of instruments for territorial and environmental management is an obstacle to the management in karst areas and for the protection of this landscape. To test that hypothesis, it was chosen as a research area the Lagoa Santa karst region. Therefore, this thesis aims to understand how the instruments for territorial and environmental management are used to control and regulate human activities and how managers deal with such instruments. Then, the following methodological procedures were adopted: (i) Bibliographic Research; (ii) Documental Research; (iii) Characterization of Anthropogenic Pressures - mapping the evolution of human pressures; and (iv) Final Analysis - by the results of previous approaches, it was proposed to establish a dialogue between the dimensions of this research: human pressures, fragility of karst systems, instruments for territorial and environmental management designed to control anthropic pressures in karst areas, and how managers deal with such instruments. It is hoped to answer the questions and research hypothesis of this thesis, through the methodological approaches adopted.

Keywords: karst, environmental impacts, land use, environmental management, territorial management.

PROPOSTA DIDÁTICA PARA ENSINO-APRENDIZAGEM DA TEMÁTICA CÁRSTICA NA DISCIPLINA DE GEOGRAFIA A PARTIR DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (TAS)

Joseane Biazini Mendes¹, Vilma Lúcia Macgnan Carvalho²

1-Géografa. 2-professora do IGC/Universidade Federal de Minas Gerais

Resumo:

Considerando a relevância que o conhecimento do ambiente cárstico possui para a população que vive nessas áreas e as ações que visam o ensino-aprendizagem do carste em escolas do ensino básico, o objetivo principal deste trabalho foi de propor duas atividades didáticas que possibilitem uma aprendizagem significativa da temática cárstica no âmbito da disciplina de geografia, na educação básica. As atividades propostas consideram a realidade do aluno, valorizando os conhecimentos prévios, conforme a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). Também seguem as orientações presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e partem da relação entre os conteúdos abordados na disciplina escolar de geografia com os conteúdos da temática cárstica. A primeira proposta é voltada para o ensino fundamental e se relaciona com o estudo da paisagem. A segunda proposta para o ensino médio e se relaciona com o estudo de hidrografia e as questões ambientais relacionadas a água.

Palavras-chave: carste, ensino do carste, proposta didática, aprendizagem significativa.

DIDACTIC PROPOSAL FOR TEACHING AND LEARNING OF THE KARST THEME IN THE DISCIPLINE OF GEOGRAPHY FROM THE THEORY OF MEANINGFUL LEARNING (TML)

Abstract:

Considering the importance that knowing the karst environment has for people who live in these areas and the actions whose aims are the teaching and learning of the karst at schools, the main objective of this work is to propose didactic activities which can lead to significant learning on karst subject. Proposed activities consider the students' context, valuing prior knowledge, according to the Theory of Meaningful Learning (TML). They follow the guidelines from the Brazilian National Education Parameters (PCN, in Portuguese) and are based on the correlation between the content covered in school discipline of geography related to the contents of the karst theme. The first proposal is focused on middle school and relates to the study of landscape. The second proposal for the high school and relates to study of hydrography and environmental issues related to water.

Keywords: karst, karst teaching, didactic proposal, meaningful learning.

NECESSIDADE E IMPORTÂNCIA DE ESTUDOS SOBRE AMBIENTES CÁRSTICOS NAS GEOCIÊNCIAS

Anna Luíza Rocha de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais

Resumo:

O trabalho teve como objetivo enfatizar a necessidade e a importância de estudos sobre ambientes cársticos. Para isso, desenvolveu-se um questionário respondido por 25 discentes de geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com três questões que abordaram a relevância, o sistema educacional e o interesse na realização de estudos mais aprofundados. Segundo dados obtidos, a atual abordagem se mostra defasada no meio acadêmico, uma vez que a oferta de matérias específicas é escassa, e o conteúdo ministrado em outras disciplinas é muito básico e superficial. Por meio da mesma pesquisa, 84 % dos graduandos estimaram a importância do ensino do ambiente cárstico e espeleológico entre 6 e 10, numa escala de 0 a 10; 76 % participariam de disciplinas relacionadas e apenas 4 % consideram a formação suficiente. A UFMG está localizada próxima a um dos principais complexos cársticos do país, desenvolvido em rochas do Grupo Bambuí na região das cidades de Lagoa Santa e Sete Lagoas. Além disso, duas outras regiões próximas são caracterizadas por feições cársticas: o Quadrilátero Ferrífero, apresentando cavidades desenvolvidas em rochas ferruginosas e Diamantina, onde ocorrem feições associadas a quartzitos. Uma vez que há grande demanda de pesquisas sobre a evolução destes terrenos e sua geologia, e estas áreas são importantíssimas por seu potencial hídrico, ambiental, biológico, paleontológico, além do interesse econômico no que se refere a mineração, turismo, legislação e preservação, têm-se que este é um campo de estudo de grande potencial. Este ramo da ciência é amplo e necessita englobar desde aspectos geomorfológicos, passando pela hidrogeologia, petrografia, pedologia, geologia estrutural e geotecnia, algo que pode explicar a complexidade de formulação de estudos na área. Tais fatores justificam ainda mais a necessidade de abordagens mais detalhadas no meio acadêmico, principalmente para que haja um maior conhecimento acerca do patrimônio espeleológico brasileiro e embasamento técnico para preservação e exploração adequada destes.

Palavras-chave: Ambientes cársticos; geociências; ensino; importância;

GREAT NEED AND IMPORTANCE OF STUDIES ABOUT KARSTIC ENVIRONMENTS IN GEOSCIENCE

Abstract:

The objective of this work was to emphasize the necessity and the importance of studies on karst environments. A questionnaire answered by 25 students of geosciences of the Federal University of Minas Gerais (UFMG) was developed, with three questions that addressed the relevance, the educational system and the interest in carrying out further studies. According to data obtained, current teaching is basic and superficial, with a low supply of specific subjects. UFMG is close to one of the main karst complexes in the country, developed in rocks of the Bambuí Group. In addition, two other nearby regions present karst features: Quadrilátero Ferrífero and Diamantina. There is a great demand for in-depth research on these lands, and they are very important in many aspects, making it a field of study of great potential. This scientific aspect needs to encompass many areas, which may explain the complexity of the formulation of studies in the area. The mentioned factors reaffirm the necessity of more detailed studies of the subject in the academic environment.

Keywords: Karstic environments; geosciences; teaching; importance.

ATIVIDADE DE DIVULGAÇÃO NA AGROVILA 23: CONSTRUINDO LAÇOS ENTRE A COMUNIDADE E A ESPELEOLOGIA NA SERRA DO RAMALHO

Roberta Fernanda Ventura Cerqueira¹, Denizar de Almeida Alvarenga¹, Gabrielle Soares Muniz Pacheco¹, Rodrigo Lopes Ferreira¹, Marconi Souza Silva¹

Centro de Estudos em Biologia Subterrânea, Setor de Zoologia, Departamento de Biologia (DBI), Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais.

Resumo:

A disponibilização, junto à sociedade, de conhecimentos produzidos pela academia é extremamente importante para maximizar ações de conservação de ambientes naturais, uma vez que estimulam laços afetivos entre as comunidades locais e paisagens adjacentes. Em áreas cársticas, por exemplo, raramente ocorre o repasse da informação adquirida nas pesquisas aos moradores do local pesquisado. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é de relatar a experiência do uso de palestra em uma escola municipal, localizada na Agrovila 23 (Carinhanha-BA), com a finalidade informativa. A palestra, de aproximadamente uma hora de duração foi disponibilizada aos alunos e comunidade durante desenvolvimento de um projeto de pesquisa em outubro de 2017 e teve como foco informar sobre as características físicas e biológicas do relevo cárstico, como chamar atenção para a fragilidade destes ambientes do ponto de vista ecológico. Buscou-se utilizar elementos locais da paisagem epígea, das cavernas e da fauna subterrânea com o intuito de promover uma contextualização mais próxima a realidade da comunidade. A atividade contou com a participação de um orador com mais de 20 de experiência em bioespeleologia e demais integrantes do Centro de Estudos em Biologia Subterrânea (CEBS/UFLA). Ao final da atividade, além das inúmeras perguntas, observou-se a surpresa dos moradores em relação ao seu desconhecimento sobre as cavernas da região e descontentamentos ao não acesso as informações de outros estudos pretéritos realizados naquela localidade. Ainda, especulações feitas pelos moradores locais de que a finalidade das visitas de espeleólogos era a busca e extração de “riquezas” (e.g. ouro) foi desmistificada com a palestra. Por fim, a atividade mostra a importância do intercâmbio de conhecimento entre cientistas e sociedade não só do ponto de vista de divulgação de informações, mas também com o intuito do fortalecimento da população para a discussão de questões relacionadas ao uso e conservação de áreas cársticas.

Palavras chave: Educação Ambiental; Bioespeleologia; Regiões Cársticas; Sustentabilidade.

ACTIVITY OF DISCLOSURE AT AGROVILLE 23: BUILDING TIES BETWEEN THE COMMUNITY AND SPELEOLOGY IN SERRA DO RAMALHO

Abstract:

This abstract aims to report the experience of giving a lecture to the inhabitants of Agrovila 23 (Carinhanha, Bahia, Brasil) in October of 2017. The lecture focused on the physical and biological characteristics of the karst relief and drew attention to the fragility of these environments from an ecological perspective. After the lecture, it was noticed the surprise of the inhabitants regarding their ignorance about the local caves and discontentment due to the lack of access to information from previous studies carried out in that locality. Furthermore, speculations suggesting that the main purpose of the speleologists visits was the pursuit and extraction of gold were demystified with the lecture. Finally, the activity shows the importance of the knowledge exchange between scientists and society to disseminate the information and to prepare the population to discuss issues related to the use and conservation of karst areas.

Keywords: Environmental education; Bioespeleology; Karstic Regions; Sustainability.

MUSEUS COMO ESPAÇOS DE INTERESSE CIENTÍFICO E CULTURAL NA PROMOÇÃO DA DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO ESPELEOLÓGICO: AÇÕES DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL

**Carla Cristina Alves Pereira^{1,2,3}; Narjara Tércia Pimentel^{1,2,4};
Patrícia Fernanda Carvalho de Sousa^{1,2}**

1- Grupo de Espeleologia GUANO SPELEO, Belo Horizonte MG. 2- Pontifícia Universidade Católica, Belo Horizonte, MG. 3- Geógrafa e especialista em Turismo e desenvolvimento sustentável UFMG. Belo Horizonte, MG. 4- Bióloga pós-graduada em Avaliação de Impactos Ambientais e Recuperação de Áreas Degradadas UNIBH, Belo Horizonte, MG

Resumo:

Partindo da premissa que “*Preservamos o que amamos*”, é necessário conhecer e interpretar o nosso patrimônio natural e cultural, tanto material como a imaterial. Este artigo vem apresentar os resultados de ações realizadas no Museu de Ciências Naturais PUC Minas, em Belo Horizonte, tendo como tema a educação patrimonial espeleológica. Sendo utilizado o espaço de museus para difundir a ciência espeleológica e interação entre os membros dos grupos de espeleologia GUANO SPELEO e os visitantes do museu. Foram realizadas oficinas no período de setembro de 2016 a março de 2017 com duração de duas horas e intituladas “Bate Papo Espeleológico e Cine Caverna”, ambas as oficinas tiveram como público alvo os frequentadores do museu, sendo mais expressivo entre crianças na faixa etária de 3 a 10 anos. No Bate Papo, foram utilizadas fotografias do acervo do grupo para repassar aos participantes os conteúdos da ciência espeleológica. No cine caverna foram utilizadas imagens para transmitir aos visitantes a beleza cênica das cavernas e como devemos vivenciar esse ambiente. Ao longo das oficinas oferecidas pôde-se perceber o interesse dos frequentadores que participaram das ações, que realizaram questionamentos, comentários, descreveram as experiências vivenciadas em cavernas. A partir destas ações surgiu a necessidade de expandir o projeto de educação patrimonial para além dos espaços de interesse científico e cultural, ou seja, divulgar o patrimônio espeleológico para as comunidades localizadas próximas as cavernas turísticas.

Palavras-Chave: Educação Patrimonial, Espeleologia, Museu, Patrimônio Espeleológico.

MUSEUMS AS SPACES OF SCIENTIFIC AND CULTURAL INTEREST IN THE PROMOTION OF THE SPREADING OF SPELEOLOGICAL KNOWLEDGE: PATRIMONIAL EDUCATION ACTIONS

Abstract:

Starting from the premise that “*We preserve what we love*”, it is necessary to know and interpret our natural and cultural patrimony, both material and immaterial. This paper presents the results of actions carried out at the Natural Sciences Museum PUC/ MG, with the theme of heritage education. The museum space is used to spread the speleological science and interaction between members of the GUANO SPELEO caving groups and visitors to the museum. Workshops were held from September 2016 to March 2017, with a duration of 2 hours and entitled “Speleologic chat and Cine Cave”, both workshops were aimed at museum visitors, being more expressive among children in the age group of 03 to 10 years. The Patrimonial Education Project also aims to be carried out in other spaces of scientific and cultural interest, that is, to spread the speleological patrimony in communities near the tourist caves.

Keywords: Patrimonial Education, Caving, Museum, Speleological Patrimony.

CAVERNAS ARTIFICIAIS COMO ALTERNATIVAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA SUBTERRÂNEA

Laís Furtado Oliveira¹; Denizar de Almeida Alvarenga¹; Roberta Fernanda Ventura Cerqueira², Rodrigo Lopes Ferreira¹, Marconi Souza Silva¹.

¹Centro de Estudos em Biologia Subterrânea, Setor de Zoologia, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais; laiz_furtado@yahoo.com.br.

Resumo:

Os ambientes subterrâneos frequentemente não são abordados no ensino de ciências e biologia, uma vez que conteúdos referentes a estes ambientes não estão explicitamente inclusos nos documentos norteadores do ensino Fundamental e Médio (Conteúdo Básico Comum - CBC e Parâmetros curriculares Nacional - PCN). Entretanto, a temática sobre cavernas pode ser incluída em diferentes eixos temáticos desses documentos devido às características peculiares desta temática. No entanto, nem sempre é possível realizar as atividades de ensino nos ambientes naturais, devido às dificuldades específicas de acesso a estes ambientes (e.g. profissionais capacitados, equipamentos, transporte, etc). Neste sentido, maquetes e cavernas artificiais podem compreender alternativas para o ensino sobre a temática, possibilitando o aumento da percepção sobre as características destes ambientes e despertando interesse para o conhecimento e preservação de cavidades naturais. Com o intuito de contribuir nas discussões relacionadas ao uso de cavernas artificiais e maquetes de cavernas para fins educacionais, este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão sobre o uso dessa ferramenta didática. Para tal, foi feito um levantamento sobre o uso dessa estratégia através de pesquisas realizadas na internet e uma listagem das atividades feitas pelo Centro de Estudo em Biologia Subterrânea. O uso de maquete foi observado em duas escolas, uma no município de Pains (MG) e outra no Colégio Dynamics em Umuarama (PR), e a construção de cavernas artificiais foi realizada em Lavras (MG), Tatuí (SP), Paripiranga (BA) e Laranjeiras (SE), todas em feiras de ciências e eventos relacionados com público variado, desde alunos do ensino infantil, até alunos do ensino médio e moradores locais. A partir desse levantamento é possível perceber que tais ferramentas estão sendo utilizadas para atividades educacionais, podendo compreender uma boa alternativa para conscientizar a população sobre a importância de preservar as cavernas.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Maquetes temáticas; Ferramentas de Ensino; Biologia Subterrânea.

ARTIFICIAL CAVES AS ALTERNATIVES FOR TEACHING UNDERGROUND BIOLOGY

Abstract:

Underground environments are often excluded of the guiding documents of elementary and secondary education in Brasil. Despite the didactic potential due to their particularities, they are not cited in the educational thematic axes listed in these documents. Due to the logistical difficulties of access to natural cavities, an alternative would be the use of thematic models and the construction of artificial caves, increasing the perception about the characteristics of these environments and arousing interest for the knowledge and preservation of natural cavities. Thus, this work aims to investigate the use of these tools for educational purposes. Therefore, research was done on the Internet and a survey of activities carried out by CEBS / UFLA. This teaching methodology was observed in 7 localities, either in science fairs in schools or events with varied public and showed through experience that models could be an alternative to the teaching of underground biology.

O USO DE PLATAFORMAS VIRTUAIS NA DIVULGAÇÃO DA BIOLOGIA SUBTERRÂNEA

Lucas Mendes Rabelo^{1,2}, Denizar de Almeida Alvarenga¹, Roberta Fernanda Ventura Cerqueira^{1,3}, Gabrielle Soares Muniz Pacheco^{1,2}, Marconi Souza Silva^{1,2,3}, Rodrigo Lopes Ferreira^{1,2,3}.

1- Centro de Estudos em Biologia Subterrânea; 2- Programa de pós-graduação em Ecologia Aplicada – UFLA; 3- Programa de pós-graduação em Ecologia - UFSJ

Resumo

O advento da internet acelerou muito o trânsito de informações e consequentemente o processo de geração do conhecimento nos últimos anos. Hoje em dia, as redes sociais e outros ambientes virtuais possuem grande importância para a divulgação de produtos, ideias e conhecimento. Tendo em vista a crescente acessibilidade e a ampla abrangência das plataformas virtuais, membros do Centro de Estudos em Biologia Subterrânea - CEBS, na tentativa de sensibilizar e conscientizar o maior número possível de pessoas para a importância e as peculiaridades dos ambientes cavernícolas, têm investido em divulgação científica nessas plataformas. O perfil @cave_biodiversity (plataforma *Instagram*) traz fotografias e descrições da diversa fauna associada às cavernas, que muitas vezes é obscura à cultura popular, que via de regra associa vida na caverna quase que exclusivamente aos morcegos e grandes aracnídeos. A disponibilidade das fotografias e informações do perfil facilita o diálogo com o público leigo, uma vez que permite a assimilação da biodiversidade associada às cavernas mesmo sem conhecimento científico prévio, uma vez que boa parte da fauna que habita as cavernas não possui nome popular e o nome científico não é informativo para a maioria das pessoas. O perfil possui mais de mil seguidores em diversos países sendo 44% do público brasileiro e a faixa etária predominante entre 25 a 34 anos (43%) e recebe em média 1700 visualizações por semana. A página oficial do CEBS (biologiasubterranea.com.br) além de disponibilizar imagens e informações destinadas ao público leigo, é carregada de conteúdo científico, incluindo diversos artigos produzidos pela equipe. Desde 2014 no ar, o site já recebeu mais de 15000 visitas distribuídas por 128 países. A visibilidade alcançada nestas divulgações evidencia a eficiência das plataformas virtuais na aproximação do patrimônio bioespeleológico ao público geral, que muitas vezes carece da interlocução do linguajar científico com o popular.

Palavras-chave: bioespeleologia, divulgação científica, conhecimento, ciência, redes sociais

THE USE OF VIRTUAL PLATFORMS IN THE DISCLOSURE OF UNDERGROUND BIOLOGY

Abstract:

Nowadays, virtual platforms have been of great importance for the dissemination of products, ideas and knowledge. In view of its growing reach, members of the Center for Studies in Subterranean Biology - CEBS, in an attempt to raise awareness as many as possible of people to the importance and peculiarities of cave environments, have invested on scientific dissemination through these platforms. The Instagram profile "cave_biodiversity", has more than 1000 followers from different countries and brings photographs and descriptions of the subterranean fauna, providing a dynamic dialogue with the public. The official website of CEBS (biologiasubterranea.com.br), besides providing relatable images and information, is loaded with scientific content, including journal articles produced by the team. Since 2014 online, the site has received more than 15,000 visits from 128 different countries. The visibility provided by these means evidences the approximation of the biospeleological patrimony to the general public.

ATIVIDADE ESPELEOLÓGICA AUTÔNOMA DE CAMPO NO CURSO DE GEOLOGIA DA UFMG EM 2016: NOVAS METODOLOGIAS

Jefferson Ferreira Silva

Universidade Federal de Minas Gerais

Resumo:

Trabalhos de campo autônomos possuem alta relevância no aprendizado por parte dos alunos dos cursos de Geologia, já que nessas atividades há ampla exposição a problemas novos e inesperados. Nesse sentido, a atividade autônoma, denominada Cavernada, organizada e realizada anualmente pelos alunos veteranos da graduação do curso de Geologia da UFMG, ministrada aos calouros do mesmo curso, sem o acompanhamento docente, constitui importante ferramenta no processo de aprendizagem desses estudantes. No ano de 2016, a atividade contou com importantes novidades: a divisão de tarefas administrativas e didáticas entre os veteranos organizadores e inclusão de aula prática antes da saída de campo. Treze alunos veteranos compuseram a equipe organizadora, a qual foi dividida em três grupos com as seguintes tarefas: aula teórica; aula prática e logística. A aula teórica foi desenvolvida da mesma forma que nos anos anteriores, constando de apresentação de slide com conceitos teóricos. As novidades ficaram para a aula prática, na qual os calouros analisaram e discutiram aspectos de um mapa geológico de escala regional; executaram perfis topográficos em um mapa local da área da caverna a ser visitada; analisaram uma maquete correspondente a esse perfil com o intuito de reconhecer feições geomorfológicas cársticas e tiveram contato com rochas de ambientes carstificáveis próximos à universidade. A equipe de logística definiu a caverna a ser visitada, reserva de ônibus, equipamentos de segurança e inscrições. A atividade ocorreu com um nível de eficiência administrativa muito maior que nos anos anteriores e com boa aceitação pelos alunos calouros, os quais envolveram-se de modo satisfatório. Além disso, os veteranos trabalharam habilidades como pesquisa autônoma, planejamento didático, e trabalho em equipe.

Palavras-chave: Metodologia, Campo autônomo, Espeleologia, Carste, Cavernada.

INDEPENDENT FIELD ACTIVITY IN THE COURSE OF GEOLOGY OF UFMG IN 2016: NEW METHODOLOGIES

Abstract

Independent fieldwork has a high relevance in students' learning in Geology courses, since new and unexpected problems arise in these activities. Thus, the autonomous activity called the Cavernada is performed annually by the veteran undergraduate students of the Geology course at UFMG which constitutes an important tool in the learning process. In 2016, a new methodology was adopted. Three groups were made with the following tasks: theoretical class; practical classroom and logistics. As the news came in the practice class, where freshmen analyze and work with maps and models. A logistics team defined a cave to be visited and its aspects of safety and transportation. There was good acceptance by freshmen and veterans, who got involved satisfactorily.

Keywords: Methodology, Independent field, Speleology, Karst, Cavernada.

A GRUTA DA MACUMBA, UMA CAVERNA PARA O ENSINO DA CARSTOLOGIA (Parque IEF do Sumidouro, Lagoa Santa - MG)

Joël Rodet¹, Alberto Vital Dias Duarte², Camilo Alexis Guzman Plata², Carolina Gomes Ribeiro³, Celina Cenni de Castro Magalhães², Fernanda Costa Ferreira³, Fernanda Moura Costa², Gustavo Filemon Costa Lima³, Henrique de Moraes Tavares², Jean Lucca Gonzaga de Carvalho², João Henrique Mafra Bracarense², Joris Oler², Júlia Mattioli Rolim², Maria Paula Rey Roman², Mateus Ramos de Oliveira², Renata Jordan Henriques³, Thomas Requet², Valentin Jérôme².

1- Cátedra Franco-Brasileira, Departamento de Geologia, IGC/UFMG, Belo Horizonte, CNEK-UMR 6143, Laboratório de Geologia, Universidade de Rouen-Normandie, França ; 2- Graduação em Geologia, IGC/UFMG, Belo Horizonte ; 3- Pós-Graduação em Geologia e Geografia, IGC/UFMG

Resumo:

A gruta da Macumba é uma pequena caverna fóssil calcárea, vizinha da gruta turística da Lapinha, no Parque Estadual do Sumidouro (Lagoa Santa, MG). Essa gruta é totalmente desconectada do contexto cárstico atual, cortada pela topografia superficial. Sua organização espacial é bastante simples, constituída por três galerias que se encontram no ponto central da caverna. O conjunto não supera os 200 m de condutos. Neste sentido, essa gruta é modesta, mas, oferece uma riqueza carstológica importante e muito explícita que a tornam uma gruta escola para iniciação científica: sedimentos, tectônica, canais de teto, paleo-pisos de calcita, entre outras feições, sem nenhuma dificuldade de circulação dentro das galerias ou no acesso. Entre esses elementos, escolhemos os mais espetaculares, a saber, os canais de teto e os paleo-pisos de calcita. Os canais de teto são fruto de uma evolução complexa da cavidade, pontuada com fases de evolução sobre sedimentação, alternada com fases de parada da drenagem, dentro de um quadro hidrodinâmico paragenético. Os paleo-pisos de calcita ilustram fases de drenagem reduzida ou nula, entre duas sequências de drenagem hidrodinâmica singenética que retiraram o preenchimento sedimentar. Agradecemos o IEF pelo atendimento e a facilitação de acesso.

Palavras-chave: gruta escola, paleo-carste, canal de teto, paleo-piso de calcita

THE MACUMBA CAVE, A SCHOOL CAVERN FOR KARSTOLOGY TEACHING

Abstract:

The Macumba Cave is a small fossil limestone cavern, near the tourist Lapinha Cave, in the Sumidouro State Park (Lagoa Santa, MG). Intersected by the surface, this cave is a paleo-karst feature. Its spatial organization is simple with three large galleries linked in its central point with less than 200 m long. This didactic cave offers an important karst diversity and very expressive features for scientific education: sediments, tectonics, roof channels, paleo calcite floors, and other elements, without any difficulty to access in the galleries. We chose to show the most impressive features: roof channels and paleo calcite floors. Roof channels result of a complex cave evolution, between sedimentation stages and fossilized phases in a paragenetic dynamic context. The paleo calcite floors result of a very low flow period between two stages of singenetic dynamic drainage which eroded the sedimentary filling. Thanks to IEF for the help with the visit.

Keywords: school cave, paleo-karst, roof channel, paleo calcite floor

A “CAVERNADA” COMO UMA ATIVIDADE LÚDICO-PRÁTICA NO ENSINO SOBRE O CARSTE

Júlia Mattioli Rolim, Celina Cenni de Castro Magalhães, Marcela Alves de Castro

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Resumo: A “Cavernada” é uma atividade organizada pelos alunos do Curso de Geologia da UFMG integrantes do CPEGEL - Centro de Pesquisa e Estudos Geológicos com suporte do “Grupo BamBuí de Pesquisas Espeleológicas”. Realizada anualmente desde 2010 no segundo semestre, tem como objetivo oferecer para os recém alunos do curso de Geologia uma atividade de campo no ambiente cárstico. Para isso, é realizada uma aula teórica ministrada pelos próprios alunos do curso ou por especialistas da área, para que os calouros obtenham conhecimento sobre os processos que ocorrem na formação do carste e suas peculiaridades. Posteriormente, os alunos realizam a atividade *in situ*, para observar de forma prática os ensinamentos teóricos. As atividades são principalmente nas cavernas carbonáticas do Grupo Bambuí, como as Gruta dos Túneis, da Macumba e Pacas no Parque Estadual do Sumidouro (Lagoa Santa – MG), a Gruta das Escadas em Pedro Leopoldo e a Gruta da Morena em Cordisburgo (MG). Além de promover a integração entre os alunos, a atividade tem como objetivo a introdução de práticas de campo e apresentação de uma das áreas de atuação do geólogo. Apesar do curso estar inserido em um contexto geográfico muito próximo aos ambientes cársticos, como por exemplo, as rochas carbonáticas do Grupo Bambuí e as cavernas em ferro do Quadrilátero Ferrífero, o assunto *Carstologia* é pouco tratado na grade curricular, sendo abordado resumidamente no quarto período na disciplina Geomorfologia e nas optativas Evolução do Relevo Cárstico e Introdução à Espeleologia e Geomorfologia Cárstica, que não são ofertadas frequentemente. Ultimamente, o projeto tem se desenvolvido, sendo que em 2017 contou com uma aula sobre Espeleologia e a Carstologia com o Professor Joel Rodet, além da participação de alunos de outros cursos, o que intensificou o caráter interdisciplinar e a interação entre as diversas ciências envolvidas no ambiente cárstico.

Palavras-chave: Carstologia, Ensino, Espeleologia, Geologia.

THE “CAVERNADA” AS A LUDIC-PRACTICAL ACTIVITY IN TEACHING ABOUT KARST

Abstract: “Cavernada” is an activity organized by Geology students, members of CPEGEL with the support of “Grupo BamBuí”, and consists of lecture and field trip regarding karstic environment. The objectives are to introduce new students to field practices and to present one area of interest of Geology, besides promoting integration among them and introducing them to karstic environment. Although UFMG is inserted in a context geographically close to karstic areas, such as carbonate rocks of the Bambuí Group and iron caves of the “Quadrilátero Ferrífero”, the topic Karstology isn’t well covered in the curriculum, being approached briefly in the discipline Geomorphology and optional courses Evolution of Karstic Landforms and Introduction to Speleology and Karstic Geomorphology, which aren’t offered often. Recently, the project counted with a class about Speleology and Karstology with Professor Joel Rodet, and the participation of students from other courses, which intensified the interdisciplinary character of the karstic environment.

Keywords: Karstology, Education, Speleology, Geology.

UMA INTRODUÇÃO À BIOSPELEOLOGIA

Henrique de Moraes Tavares,

Aluno da Graduação em Geologia da UFMG

Resumo:

O mundo subterrâneo, desde cedo, cativou o homem e muito se extrapolou sobre “monstros” que habitavam as profundezas das cavernas. A história da biospeleologia começa em 1689, quando Barão Johann Weichard Valvasor descreve a existência de um “dragão” que habita o mundo subterrâneo, que 79 anos depois é descrito por Josep Laurenti como sendo o anfíbio troglóbio *Proteus anguinus*, porém o termo biospeleologia só veio ser utilizado em 1904 por Armand Viré. Esta fauna desde sempre suscitou a curiosidade científica, pois havia um questionamento imediato sobre as formas de sobrevivência destes seres em um ambiente tão inóspito, onde a luz é escassa ou mesmo inexistente e o alimento pouco abundante. A Biospeleologia representa o estudo biológico do ambiente subterrâneo, abordando os aspectos ecológicos e evolutivos deste ecossistema. Nos estudos biospeleológicos são realizadas a caracterização ambiental do sistema subterrâneo, a identificação da fauna presente, dos recursos disponíveis e das suas principais vias de importação. Neste trabalho será feita uma breve introdução sobre a biospeleologia, apresentado a diversidade biológica que pode ser encontrada em uma caverna, além das características que permitem sua classificação como troglóbios (cavernícolas verdadeiros), troglóxenos e troglófilos.

Palavras-chave: Biospeleologia, Espeleologia, Biologia, Carste, Troglóbios.

AN INTRODUCTION TO BIOSPELEOLOGY

Abstract:

The subterranean world, from early, captivates the man and quite was the extrapolation about “monsters” living in the depth of the caves. The history of th biospeleology begins in 1689, when Baron Johann Weichard Valvasor describes a species of “dragon” that lives in the subterranean world, and was described as being a troglobial amphibian named *Proteus anguinus* 79 years late by Josep Laurenti, but the word biospeleology was introduced only in 1904 by Armand Viré. This fauna ever has aroused the scientific curiosity, since there was an immediate questioning about how these life beings survive in this inhospitable environment, where the light is scarce or inexistent and there is no abundance of aliments. In the biospeleological researches is realized an environmental characterization of the subterranean system, an identification of the present fauna, of the available resources and its main importation ways. In this work a brief introduction of biospeleology will be done, presenting the biological diversity that can be found inside the caves, besides the characteristics that allow their classification whereby troglobious, troglóxenes and troglóphiles.

Keywords: Biospeleology, Speleology, Biology, Karst, Troglobious.

UMA VISÃO GERAL DO ENDOCARSTE DA GRUTA DA MACUMBA

Alberto Vital

Estudante de graduação em geologia, IGC/UFMG

Resumo:

O presente trabalho trata da caracterização geomorfológica da Gruta da Macumba. Ela se encontra no Parque Estadual do Sumidouro, no município de Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil. A região onde foi realizado o estudo está situada no Carste Lagoa Santa dentro de uma Área de Proteção Ambiental (APA Carste Lagoa Santa) na sub-bacia do rio Samambaia. Através da realização de um trabalho de campo foi possível realizar uma caracterização da área de estudo e da caverna supracitada.

Apesar de não ser uma caverna de grande porte, a Gruta da Macumba possui uma diversidade geomorfológica grande, que nos possibilita um interessante estudo da mesma. Ela é um bom exemplo para se observar os processos dinâmicos integrados de dissolução, transporte, deposição clástica, precipitação química e erosão. Dentre eles foram observados gretas de contração, brechas com clastos de tamanho variado, matacões sub-angulosos, paleopisos, níveis de exudação e sedimentação próximas ao teto.

Palavras-chave: Gruta da Macumba, Parque Estadual do Sumidouro, geomorfológica, Carste Lagoa Santa

GLOBAL VISION OF THE ENDOKARST IN THE MACUMBA CAVE

Abstract:

This work deals with the geomorphological characterization of the Macumba Cave. It is located in the Sumidouro State Park, in the municipality of Lagoa Santa, Minas Gerais, Brazil. The region where the study was carried out is located in Carste Lagoa Santa within an Environmental Protection Area (APA Carste Lagoa Santa) in the sub-basin of the Samambaia river. Through the accomplishment of a field work it was possible to carry out a characterization of the study area and of the aforementioned cave.

Keywords: Macumba Cave, Sumidouro State Park, geomorphological, Carste Lagoa Santa

A EROSÃO QUÍMICA NO PROCESSO DE CARSTIFICAÇÃO DO CALCÁRIO

Joris Cler

UFMG Universidade Federal de Minas Gerais ; UFC-ST Université de Franche-Comté, Sciences et Techniques.

Resumo:

A originalidade morfológica do carste é consequência da erosão particular nos calcários. De fato, a sensibilidade dessas rochas à dissolução aumenta com acréscimo de acidez da água, advinda do dióxido de carbono fornecido pela atmosfera e da decomposição da matéria orgânica. Mas a eficácia da dissolução varia muito com vários fatores, como a temperatura da água mais baixa, a quantidade de precipitação e sua distribuição sazonal, e ainda o tipo de vegetação são parâmetros que poderão aumentar a taxa de CO² na água, e assim promover a dissolução dos calcários. Além disso, certos elementos também promoverão a erosão química, como é o caso de acidentes tectônicos, a geomorfologia ou a litologia do calcário. A erosão mecânica também é importante, pois aproveitará as fraturas na rocha, o que aumentará a superfície sobre a qual a erosão química pode ocorrer. Uma comparação da erosão química dos solos calcários do Jura na França e do solo de Lagoa Santa em Minas Gerais (Brasil), mostra a influência de muitos parâmetros na dissolução do calcário. Estas duas regiões têm um clima muito diferente, com temperaturas médias muito distantes (entre 5 e 10°C no Jura, e 23°C em Lagoa Santa, o que faz uma diferença média anual de temperatura de cerca de 15°C. Na verdade, com a temperatura da água de 10°C, a solubilidade da calcita é de 2050 mg/l, mas com sua temperatura a 20°C, apenas 1050 mg/l de solubilidade são será atingida. Pode-se concluir que a dissolução da calcita é mais rápida no maciço do Jura do que na área de Lagoa Santa, no entanto, estruturas cársticas de tamanhos comparáveis podem ser observadas nessas duas regiões. Isso é devido ao período de tempo em que a pedra rocha carbonática foi dissolvida. No Jura, o carste começou se formar há 35 milhões de anos, enquanto no Brasil, as formações de calcário foram corroídas há pelo menos 65 milhões de anos. Pode-se portanto, estimar que a formação do carste é duas vezes mais rápida na França, no Jura.

Résumé :

l'érosion chimique est de loin celle qui contribue le plus à la formation de karst dans les formations calcaires. En effet, la dissolution, rendu possible lorsque l'eau devient acide, est très rapide à l'échelle des temps géologiques. Cependant, plusieurs paramètres vont intervenir dans ce processus de dissolution, et ainsi favoriser ou non celle-ci. Il est donc intéressant de se demander quelle sont ces paramètres, et comment ils interviennent dans les réactions chimiques de dissolution. Pour nos deux régions étudiées (le karst du massif du jura, en France, et le karst de la région de Lagoa santa, dans les Minas Gerais au Brésil), la différence de vitesse de dissolution du calcaire semble s'expliquer principalement par la différence de température des eaux d'écoulements, directement liée au climat.

Abstract:

The chemical erosion is the one that most contributes to the formation of karst in limestone formations. Indeed, the dissolution, made possible when the water becomes acid, is very fast at the geological time scale. However, several parameters will intervene in this process of dissolution, and increase or decrease this one. It is therefore interesting to askself what are these parameters, and how they intervene in the dissolution chemical reactions. For our two studied regions (the karst of the Jura massif, in France, and the karst of the Lagoa santa region, in the Minas Gerais in Brazil), the difference in limestone dissolution speed seems to be explained mainly by the difference flow temperature, directly related to the climate.

ESTUDO DO RESSURGIMENTO CÁRSTICO DE LA LOUE E DA SUA POLUIÇÃO NA CARACTERIZAÇÃO DOS CARSTES DA FRANCHE-COMTÉ (FRANÇA)

Valentin Jérôme

IGC/UFMG, Belo Horizonte (MG-Brasil); Université de Bourgogne Franche-comté, UFR ST, Besançon (França)

Resumo: O estudo a seguir aborda o ressurgimento cárstico do rio Loue, localizado no leste da França na região Franche-Comté. É um dos mais importantes em termos de fluxo de água de evacuação, assim o rio escavado à rocha, ao longo do tempo, e após vários processos erosivos, forma uma espécie de fôrnea ou “reculée”. Esta fonte é característica desta região de calcário onde o sistema cárstico é complexo e muito ativo. A água vem principalmente dos sumidouros do Doubs que estão até 20 km em torno de Pontarlier em Haut-Doubs com uma alta velocidade. Além disso, a Loue é habitada por uma fauna, que está cada vez mais afetada. E sabendo que o carste não filtra as águas que circulam nas condutas subterrâneas, observa-se que a alta mortalidade dos peixes e várias contaminações têm uma origem em comum. De fato, as atividades humanas têm um impacto na saúde do rio, especialmente anteriormente ao ressurgimento, no alto do planalto, porque existem muitas terras agrícolas onde são encontrados vários pesticidas. Há também vestígios de poluentes emergentes que também provêm de indústrias ou, por vezes, aterros sanitários que estão em sumidouros. Buscamos, portanto, identificar os poluentes e sua origem, controlando a qualidade da água, monitorando o Doubs, os sumidouros do Doubs, a fonte da Loue e todo o rio. Trata-se de controlar a circulação da água através da medição de parâmetros físico-químicos, teor de nutrientes, carbono orgânico e sólidos em suspensão enquanto correlaciona isso com diferentes parâmetros, que são medidos de forma contínua. Assim, é necessário determinar a origem dos poluentes para limpar as águas da Loue.

Palavras-chave: ressurgimento cárstico, fôrnea ou “reculée”, calcário, carste, sumidouros, poluição.

Abstract: The following study focuses on the karstic resurgence or spring of the river Loue, which is located in the east of the France in the Franche-Comté region. This source is characteristic of this limestone region where the karst system is complex and very active. The water comes mainly from the swallow hole or “pertes” of the Doubs around Pontarlier in Haut-Doubs. In addition, the Loue is inhabited by a various wildlife, but it is increasingly polluted. And knowing that the karst does not filter the waters that circulate in the underground conduits, one observes that the deaths of fish and various contaminations have a common origin. Indeed, human activities have an impact on the health of the river, especially upstream of the resurgence, on the high plateau because there are many farmlands where are poured various pesticides. There are also traces of emerging pollutants that also come from industries or sometimes landfills that are in sinkholes. So, we need to measure different parameters of the river to control the quality of the water.

Keywords: karstic resurgence or spring, limestone, karst, swallow hole or “pertes”, pollution.

Résumé : L'étude suivante porte sur la résurgence karstique de la Loue qui est une rivière qui se situe en France dans la région Franche-Comté. Elle est l'une des plus importantes au niveau du débit des eaux évacuées, ainsi la rivière creusa la roche et au fil du temps, selon divers processus érosifs cela forma une reculé. Cette source est caractéristique de cette région calcaire où le système karstique est complexe et très actif. L'eau provient principalement des pertes du Doubs qui se situent à 20 km aux alentours de Pontarlier dans le Haut-Doubs avec une vitesse importante. De plus, la Loue est habitée par une faune variée mais elle est de plus en plus polluée. Et sachant que le karst ne filtre pas les eaux qui circulent dans les conduits souterrains, on observe que la forte mortalité des poissons et diverses contaminations ont une origine commune. En effet, les activités anthropiques ont un impact sur la santé de la rivière, plus particulièrement en amont de la résurgence, sur le haut-plateau car on trouve de nombreuses terres agricoles où sont déversés divers pesticides. On trouve aussi des traces de polluants émergents qui proviennent également d'industries ou parfois de décharges qui sont dans des dolines. On cherche donc à identifier les polluants et leurs origines en contrôlant la qualité de l'eau sur le Doubs, les pertes du Doubs, la source de la Loue et l'ensemble de la rivière. Il s'agit de contrôler les eaux en circulation en mesurant les paramètres physico-chimiques, la teneur en nutriments, en carbone organique et en matières en suspension tout en corrélant ceux-ci avec les variations de différents paramètres qui sont mesurées continuellement. Ainsi, il faut déterminer la provenance des polluants et leur origine pour assainir les eaux de la Loue.

Mots-clés : résurgence karstique, reculée, calcaire, karst, pertes, pollution.

HIDRODINÂMICA CÁRSTICA E VULNERABILIDADE HÍDRICA A CONTAMINAÇÃO NA REGIÃO DE BESANÇON (DOUBS, FRANÇA)

Thomas Réquet

IGC/UFMG, Belo Horizonte (Brasil); Université de Bourgogne Franche-Comté, UFR ST, Besançon (França)

Resumo: Esse trabalho tem como objetivo apresentar dois diferentes aspectos da dinâmica hídrica na região cárstica de Besançon, França. A área compreende terrenos jurássicos do leste do país na região de Franche-Comté, cuja quase a totalidade do abastecimento de água se dá através da rede cárstica. Foram realizadas duas pesquisas, sendo que a primeira corresponde a uma investigação por traçadores realizada na cidade de Myon (20 km de Besançon) com relação à implantação de uma pedreira de calcário. Essa pesquisa preliminar é importante, pois no caso de uma eventual contaminação hídrica nessa região, o fornecimento de água potável pode ser comprometido. A traçagem foi realizada com fluorescência, e demonstrou a presença de uma ressurgência perto da cidade de Besançon. A segunda pesquisa corresponde à caracterização da hidrodinâmica das águas na rede cárstica do pântano de Saône. A hidrodinâmica regional apresenta-se complexa, e ao mesmo tempo, essencial para a cidade de Besançon, já que permite o aporte de águas potáveis para mais de 60.000 habitantes. O pântano de Saône funciona como um polje mas tem dois tipos de drenagem conforme o nível d'água. No caso de nível baixo, o pântano é drenado por um sumidouro chamado Creux-sous-roche, já quando o nível está elevado, o pântano é totalmente inundado, pois a Creux-sous-roche não pode drenar toda a água. Portanto, um segundo tipo de drenagem se realiza através de uma falha, em posição mais alta na bacia hidrodinâmica. Através desses dois exemplos, pode-se demonstrar a vulnerabilidade dos meios cársticos no caso de uma eventual contaminação.

Palavras-chave: Rede carstica, Hidrodinamica, Besançon, Rastreamento, Drenagem

Résumé : Ce travail s'intéresse principalement aux problèmes du réseau karstique et à son hydrodynamisme dans la zone de Besançon (terrains du Jurassique de l'est de la France, Franche-Comté) à travers deux exemples. Quasiment la totalité de l'approvisionnement en eau potable de cette ville est assurée par les eaux présentes dans le réseau karstique. Le premier exemple est un traçage réalisé dans la ville de Myon (20 km de Besançon) dans le cadre de l'implantation d'une carrière de calcaire. Cette recherche préliminaire est importante, car dans le cas d'une éventuelle contamination dans cette région, l'approvisionnement en eau potable pourrait être compromis. Le traçage a été effectué à l'aide de fluorescéine, et montre une résurgence près de la ville de Besançon. Le second exemple est la caractérisation de l'hydrodynamisme des eaux karstiques dans la région du marais de Saône. L'hydrodynamisme dans cette région est compliqué, cependant il est essentiel de le comprendre car il permet d'approvisionner en eau potable près de 60 000 habitants de la ville de Besançon. Le marais de Saône fonctionne de la même manière qu'un polje mais il possède deux types de drainage suivant le niveau d'eau. Dans le cas où le marais est en basses-eaux, l'eau est drainée à travers une perte appelée le Creux sous-roche. Dans le cas où le marais est en hautes-eaux, le marais est totalement inondé car la capacité de drainage du Creux-sous-roche n'est pas assez importante. Un autre système de drainage se met ainsi en place à travers une faille plus en amont dans le bassin versant. A travers ses deux exemples, nous pouvons montrer la vulnérabilité du milieu karstique ainsi que la complexité de l'écoulement des eaux à travers celui-ci.

Mots-clés : Réseau karstique, Hydrodynamisme, Besançon, Traçage, Drainage

Abstract: This work is interested in the problems of grid karstic and hydrodynamic in the area of Besançon (Eastern France Jurassic deposits) thought two examples. Practically the totality of the supply for this city in drinking water is brought by the karstic grid. The first example, is a tracing in the case of implantation of a limestone quarry. This preliminary research is very important, because in case of an eventually contamination, the supply of drinking water can be jeopardized. This dye tracing was realized with fluorescein and it showed one resurgence is very close to the city of Besançon. The second example is a characterization of hydrodynamism in the region of the Swamp of Saône. This swamp functions like a polje but there are two systems of drainage depending of the level of water. If the water level is low, the drainage is done through a swallow hole named Creux-sous-roche. If the water level is high, the swamp is totally flooded and the Creux-sous-roche cannot draine all the water. So, another system of drainage is established through one joint higher in the watershed. These two examples show the vulnerability of the karst and the complexity of the water disposal in this structure.

Keywords: Grid karstic, Hydrodynamism, Besançon, Tracing, Drainage



Segundo dia

FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS E A DIVULGAÇÃO DE CONHECIMENTO NA BIOLOGIA SUBTERRÂNEA

Marconi Souza Silva

Centro de Estudos em Biologia Subterrânea da Universidade Federal de Lavras, MG

A biologia subterrânea tem cada vez mais despertado interesse junto a sociedade, principalmente pelo fato que este tema tem sido parte de discussões relacionadas ao desenvolvimento econômico e conservação ambiental no Brasil. Entretanto, em função da multidisciplinaridade inerente ao tema dificuldades surgem no sentido da formação de profissionais e compartilhamento de informação para públicos variados, além das dificuldades em conseguir financiamento para o desenvolvimento de atividades. Neste sentido, o objetivo geral é de apresentar e debater experiências na formação de profissionais e divulgação de conhecimento, realizados pelo Centro de Estudos em Biologia Subterrânea da Universidade Federal de Lavras, em diferentes níveis de ensino.

PERÍMETROS DE PROTEÇÃO E ÁREA DE INFLUÊNCIA DE CAVIDADES NATURAIS SITUADAS NA REGIÃO DA FAZ. ESCRIVÂNIA, PRUDENTE DE MORAIS, MINAS GERAIS

Marcos Santos Campello ¹; Eduardo Abjaud Haddad ²; Fábio Bondezan ²

1- Departamento de Geologia do IGC/ UFMG - (mscampello2005@yahoo.com.br)

2- MC Ambiental LTDA - (haddadedu@yahoo.com.br)

Resumo:

Este trabalho tem como finalidade a apresentação dos resultados e dos produtos cartográficos elaborados para o estudo de proposição de área de influência e de perímetros protetivos para o total de 70 (setenta) cavidades naturais, situadas na região da Fazenda Escrivânia, no município de Prudente de Morais, Minas Gerais. A área encontra-se inserida na porção Norte do Carste de Lagoa Santa, sendo as cavernas abordadas desenvolvidas em meio aos calcarenitos da Formação Sete Lagoas do Grupo Bambuí. O trabalho foi norteado pela Instrução de Serviço SEMAD nº 03/ 2014 e no documento intitulado “Área de Influência sobre o Patrimônio Espeleológico: Orientações Básicas à Realização de Estudos Espeleológicos”, do CECAV (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas) e teve como objetivo subsidiar o licenciamento ambiental de parte do polígono minerário, de titularidade da Mineração Sandra LTDA. As etapas de campo e escritório foram realizadas entre os meses de fevereiro e abril de 2017, como resultado de parceria entre a UFMG (FUNDEP/Dep. de Geologia) e a iniciativa privada, através da MC Ambiental LTDA.

Palavras-Chave: Cavidades naturais, área de influência, perímetro de proteção, Formação Sete Lagoas.

Abstract:

This paper aims to present a study involving the definition of influence area and protective perimeters for a total of 70 (seventy) caves located at Fazenda Escrivânia, Prudente de Morais, in the region worldwide known as Carste de Lagoa Santa, Minas Gerais. In the study area caves developed among the calcarenites of the Sete Lagoas Formation of the Bambuí Group. The development of this work was based on governmental documents, including: “Serviço SEMAD nº 03/ 2014 (Minas Gerais, 2014) and CECAV (2013)”. The field analyzes were carried out between February and April 2017 as result of a partnership between UFMG and private initiative – MC Ambiental Ltda.

Key-Words: Caves; influence area; protective perimeters, Sete Lagoas Formation.

CAVERNAS NO MUNICÍPIO DE BAMBUÍ, MINAS GERAIS - ATUALIZAÇÃO DOS DADOS

Eduardo Abjaud Haddad¹, Marcos Santos Campello²

1- MC Ambiental LTDA - (haddadedu@yahoo.com.br); 2- Departamento de Geologia do IGC/ UFMG - (mscampello2005@yahoo.com.br)

Resumo:

O município de Bambuí situa-se no oeste de Minas Gerais, geologicamente posicionado sob rochas do Grupo Bambuí, na borda oeste do Cráton do São Francisco. A região é geomorfologicamente caracterizada pela presença de relevo cárstico, em grande parte encoberto por espesso pacote de rochas siltíticas/metapelíticas pertencentes à Formação Serra de Santa Helena. Os primeiros trabalhos espeleológicos indicaram a presença de cavidades naturais relacionadas aos calcarenitos da Formação Sete Lagoas. Posteriormente, novas cavernas carbonáticas relacionadas às bacias do rio Ajudas e do rio São Francisco foram identificadas. Este trabalho confirma a potencialidade da região para a ocorrência das cavidades naturais, informando ainda sobre aspectos peculiares da geomorfologia regional, bem como apresenta os mapas espeleotopográficos de algumas das cavidades identificadas e aspectos relacionados à sua gênese.

Palavras-chave: Carste coberto, Grupo Bambuí, Caverna

Abstract:

The municipality of Bambuí is located in the west of Minas Gerais State, situated on geologic Bambuí Group, western border of the São Francisco Craton. The region presents covered karst relief due thick bundle of silt / metapelitic rocks belonging to the Serra de Santa Helena Formation. The first speleological studies indicated the presence of caves related to calcarenites of Sete Lagoas Formation. Subsequently, new explorations found caves related to the basins of the Ajudas and São Francisco rivers. This paper confirms the potential of the region for cave occurrences; also informing about peculiar aspects of the regional geomorphology, as well, it shows caves maps and discuss speleogenetics aspects.

Key-words: Covered karst, Bambuí Group, Caves

IDENTIFICAÇÃO DE FEIÇÕES CÁRSTICAS NO MUNICÍPIO DE PAINS – MINAS GERAIS

Samira Ballout Magalhães¹, Márcia Rodrigues Marques², Ana Katiuscia Pastana de Souza Weber³, Bruno Emanuel Soares de Oliveira¹, Igor Rodrigues Eustáquio¹, Lucas Mariano Oliveira Santos¹, Matheus Junior Silveira Alves¹, Humberto Marinho Ferreira Júnior¹

1 Graduanda bacharel em Geologia, Centro Universitário de Belo Horizonte (UNI-BH) 2 Mestre em Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Docente do Centro Universitário de Belo Horizonte (UNI-BH) 3 Mestre em Hidrogeologia, Universidade Federal do Ceará, Docente do Centro Universitário de Belo Horizonte (UNI-BH)

Resumo:

Município de Pains está localizado no centro-oeste do estado de Minas Gerais à 230km de Belo Horizonte. As rochas predominantes da área são as carbonáticas do Grupo Bambuí, Formação Sete Lagoas, que apresentam cerca de 740Ma e são divididas em dois membros, o Pedro Leopoldo cuja predominância é de calcissiltitos e calcilitos e o Lagoa Santa, constituído por calcarenitos, calcissiltitos e brechas. O município encontra-se encaixado em duas unidades morfoesculturais, os Planaltos Cársticos Leste e Oeste do rio São Miguel, tendo boa parte de sua área urbana desenvolvida sobre a planície de inundação deste curso d'água. O presente estudo teve como objetivo analisar a geomorfologia cárstica dessa região. Para a análise do relevo foram realizadas pesquisas bibliográficas, levantamento cartográfico, análise de imagens de satélite e levantamento de campo. Através do estudo realizado foi possível observar que os processos intempéricos atuantes têm como predomínio a dissolução química, mas destaca-se a ação antrópica proveniente de atividades rurais e minerárias. O modelado caracteriza-se pela predominância de colinas policonvexas, com ocorrência de maciços calcários nos quais se desenvolve o endocarste, constituído por grutas e drenagem criptorréica. Já sobre as feições exocársticas, destacam-se a presença de dolinas de dissolução e de abatimento e uvalas, além dos maciços, com presença de lapiaís. Após análise desse ambiente foi possível compreender os mecanismos de modificação do relevo, tendo como fator essencial a relação clima e litologia. O clima tropical com sua elevada pluviosidade favorece o processo de carbonatação, gerando uma área riquíssima em relação a seus aspectos geomorfológicos.

Palavras-Chave: Município de Pains. Carbonatação. Rochas Carbonáticas. Grupo Bambuí. Geomorfologia.

IDENTIFICATION OF THE KARSTIC FEATURES IN THE MUNICIPALITY OF PAINS – MINAS GERAIS

Abstract:

The municipality of Pains is located in the west-centre of Minas Gerais. The predominant rocks in the area are carbonate of the Bambui Group, Formation Sete Lagoas, which present around 740Ma. The present study has had as its objective to analyze the karst geomorphological of this region. For the analyze of the relief, it was realized bibliographic researches, chart survey, satellite image analyze and a field survey. It was possible to observe that active weathering processes has the chemical dissolution predominance, but it stands out the anthropic action coming from rural and mining activities. The modeling characterize by the predominance of poly-convex hills, with occurrences of solid limestone in which it develops the inner karst, formed by caves and cripto drainage. After analyse of this environment it was possible to understand the mechanism of modification of the relief, and having as an essential factor, the relation of weather and lithology.

Key-Words: Municipality of Pains. Carbonation. Carbonate Rocks. Bambui Group, Geomorphology

IMPACTOS DAS ÁREAS URBANAS SOBRE AS PAISAGENS CÁRSTICAS: ANÁLISE DOS RISCOS DE COLAPSO DE TERRENO NO MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS, MINAS GERAIS

Fernanda Costa Ferreira¹, Joel Rodet², Úrsula Ruchkys de Azevedo³

1- Mestranda do Programa de Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais no Instituto de Geociências – UFMG fernanda_cferreira@yahoo.com.br; 2- Cátedra Franco-Brasileira, Departamento de Geologia IGC/UFMG, CNEK - M2C, Laboratório de Geologia, Université Rouen–Normandie, França – joel.rodet@univ-rouen.fr; 3- Professora do Programa de Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais no IGC/UFMG tularuchkys@yahoo.com.br.

Resumo:

As rochas oriundas do calcário apresentam elevado grau de dissolução favorecendo a introdução de sedimentos no terreno que modelam a superfície e o interior da rocha. Esse processo, conhecido como carste, geralmente está associado à terrenos calcários mas também pode ser percebido em outros tipos de rochas. A paisagem cárstica possui uma morfologia bem específica caracterizada por cavernas, galerias com drenagem subterrânea, dolinas, sumidouros, fraturas, entre outras feições que facilitam a ocorrência de colapsos. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi o de mapear as áreas mais susceptíveis aos abatimento de terreno no município de Sete Lagoas, que tem sua área urbana desenvolvida sobre uma superfície cárstica. O método utilizado para alcançar o objetivo proposto foi a análise multicritérios que combina diferentes informações de forma integrada. Foram utilizadas as seguintes variáveis, por sua relação com a ocorrência de abatimentos: aquíferos; espessura do plano de acamamento das rochas; volume de água explotado nos poços artesianos; locais onde foram registradas ocorrências de abatimento no município; limite da área urbana e ocorrência de dolinas. O resultado obtido foi um mapa com indicação das áreas mais favoráveis ao colapso que pode ser considerado um importante recurso para o planejamento urbano e no controle aos impactos ambientais.

Palavras-Chave: carste; abatimento; Sete Lagoas; calcário.

IMPACTS OF URBAN AREAS IN KARST LANDSCAPES: ANALYSIS OF THE RISKS OF COLLAPSE IN THE CITY OF SETE LAGOAS, MINAS GERAIS

Abstract:

The limestone's rocks present a high degree of dissolution favoring the introduction of sediments in the terrain that model the surface and interior of the rock. This process, known as karst, is usually associated with limestone terrains but also it can to be seen in other kinds of rocks. The karstic landscape has a very specific morphology that facilitate the occurrence of collapses. In this context, the objective of this work was to map areas with the most susceptibility to collapse in Sete Lagoas. The method used was the multi-criteria analysis through the combination the data: aquifers, bedding plane of rocks, volume of water exploited in the artesian wells, occurrences of collapse, urban area and occurrences of doline. The result obtained was a map with indication of hazard zones related to collapse that can be considered an important resource for the urban planning and the control of environmental impacts.

Keywords: karst; collapse; Sete Lagoas; limestone.

CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA E HIDROLÓGICA PRELIMINAR DE UMA AMOSTRA DE CAVERNAS FERRÍFERAS DA PROVÍNCIA ESPELEOLÓGICA DA SERRA DOS CARAJÁS

Allan Calux^{1,2}, Thadeu Pietrobon^{2,3}, Xavier Prous², Fred Lott⁴, Iuri Brandi^{2,5}, José Antônio Ferrari⁶ e Rodolfo Jaffe³

1- Instituto de Geociências da USP, Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental; 2- Vale S/A, Diretoria de Planejamento de Ferrosos; 3- Instituto Tecnológico Vale; 4- Observatório Espeleológico; 5- Universidade Federal de Ouro Preto; 6- Instituto Geológico, Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo

Resumo:

Apesar de recentes, os estudos espeleológicos de cavernas ferríferas encontram-se em franco desenvolvimento no Brasil. Em pouco mais de 10 anos, dezenas de profissionais, técnicos e cientistas, foram responsáveis pela publicação de quase uma centena de trabalhos incluindo artigos científicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado e pós-doutorado. As duas principais ocorrências de cavernas ferríferas concentram-se nas Províncias Espeleológicas da Serra dos Carajás e do Quadrilátero Ferrífero, localizadas, respectivamente, nas regiões norte e sudeste do país. Estas áreas também constituem importantes províncias minerais brasileiras e a necessidade de compatibilizar a preservação do patrimônio espeleológico e exploração mineral, resultou no levantamento sistemático de centenas de milhares de dados morfométricos, espeleométricos, climáticos, hidrológicos, sedimentológicos, dentre outros. O objetivo deste trabalho é apresentar uma caracterização preliminar da dinâmica climática e hidrológica de quatro cavernas ferríferas inseridas no bioma amazônico, mais especificamente em Serra Norte, Serra dos Carajás. O trabalho está inserido no contexto do projeto “*Área de influência de cavidades naturais subterrâneas ferríferas e o avanço controlado de frentes de lavra*”, que tem como objetivo principal definir a área de influência real de uma amostra de cavidades selecionadas e desenvolver modelos preditivos para o comportamento biótico e abiótico a partir de monitoramento sistemático de parâmetros ecológicos, climáticos, hidrológicos, sismográficos e geomecânicos. O projeto encontra-se em andamento.

Palavras-chave: Brasil, carste não tradicional, monitoramento, modelagem ambiental.

Abstract:

Although recent, speleological studies of iron caves are rapidly developing in Brazil. The two main occurrences of iron caves are concentrated in the Speleological Provinces of the Serra dos Carajás and the Quadrilátero Ferrífero, located respectively in the north and southeast regions of the country. These areas are also important Brazilian mineral provinces, so the need to reconcile cave preservation with mineral exploitation has resulted in the systematic survey of hundreds of thousands of measurements, comprising morphometric, speleometric, climatic, hydrological and sedimentological data. The goal of this work is to present a preliminary characterization of the climatic and hydrological dynamics of four iron caves inserted in the Amazon rain forest, more specifically Serra Norte, Serra dos Carajás. The current work is part of the project “*Influence area of natural underground iron cavities and the controlled advance of mining fronts*”, whose main objective is to define the real influence area of a sample of selected cavities and to develop predictive models for the biotic and abiotic behavior based on systematic monitoring of ecological, climatic, hydrological, seismographic and geomechanical parameters. The project is ongoing.

Keywords: Brazil, non-traditional karst, monitoring, environmental model.

REGISTRO FOSSILÍFERO EM BELO HORIZONTE – MG: UMA PALEOTOCA NO PARQUE DAS MANGABEIRAS

Luciano E. Faria¹; Luciano V. Silva²; Edson Alves Martis³; Nathan V. M. da Silva¹; Bruno S. Melo⁴

1- Centro Universitário Newton Paiva; 2- Museu de Ciências Naturais PUC Minas; 3- NAE–Núcleo de Estudos Espeleológicos; 4- Departamento de Engenharia Nuclear – UFMG.

Resumo:

A capital mineira, que no ano de 2017 comemora seus 120 anos de criação, é uma cidade planejada que nasceu a partir da antiga Curral del Rey. No Parque das Mangabeiras, uma das Unidades de Conservação (UC) da cidade, o registro espeleológico de pequenas cavidades em canga já data de algumas décadas. Este trabalho sugere que uma destas cavidades, a Gruta Parque das Mangabeiras III (CNC: MG-1860), trata-se de uma paleotoca. Esta cavidade apresenta 8,71m e ao contrário de suas vizinhas (Grutas Parque das Mangabeiras I e II) é praticamente horizontalizada, mas com um suave desnível ao seu final. A cavidade apresenta nítidas marcas de garras o que sugere uma gênese por ação bioerosiva, ou seja, tenha sido escavada por algum animal da megafauna extinta, ou ainda que se tratasse de uma cavidade pré-existente que foi sendo ampliada por animais de hábito fossilífero (pampatérios ou preguiças gigantes extintos) apontados como construtores destas paleotocas. A canga, que faz parte das paredes e teto em alguns pontos da caverna, faz contato com material saprolítico, mais friável que a primeira, e este segundo mantém as marcas que sugerem a escavação por meio de animal com garras especializadas para o ofício. Esta caverna no Parque das Mangabeiras e ainda a paleotoca da Serra do Gandarela motivam a ampliação de trabalhos paleontológicos no Quadrilátero Ferrífero, justificando ações de preservação que visem a proteção deste patrimônio para futuros estudos paleontológicos.

Palavras-chave: Paleotoca, Icnofóssil, Parque das Mangabeiras, Proteção Ambiental.

Abstract:

In Mangabeiras Park – Belo Horizonte - MG, Brazil – one of the city's Conservation Units (UC), the speleological record of small cavities in “canga” already dates from some decades. This work suggests that one of these cavities, the Parque (Park) das Mangabeiras Caves III (CNC: MG-1860), is a paleoburrow. This cavity presents 8.71m and unlike its neighbors (Parque das Mangabeiras Caves I and II) is practically horizontal, but with a smooth slope to its end. The cavity has evident claw marks suggesting a bioerosive genesis that has been excavated the cave by an extinct giant mammal, or if it was a preexisting cavity that was enlarged by animals of fossil habit (pampatherios or extinct giant sloths) pointed out as constructors of these paleoburrows. This cave in the Mangabeiras Park and the paleoburrow of the Serra do Gandarela motivate the expansion of paleontological works in the Quadrilátero Ferrífero - MG, justifying preservation actions that aim at the protection of this heritage for future paleontological studies.

Keywords: Paleoburrow, Ichnofossil, Mangabeiras Park, Environmental Protection

RECONSTITUIÇÃO PALEOCLIMÁTICA DA GRUTA MONTE CRISTO, NA SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL, MG, ATRAVÉS DA ANÁLISE DE FITÓLITOS

Karina Chueng¹, Heloisa Coe^{1,2}, Alessandra Vasconcelos³

1-Departamento de Geologia – Universidade Federal Fluminense, RJ; 2- Departamento de Geografia – Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ; 3- Instituto de Ciência e Tecnologia – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG.

Resumo:

A área estudada faz parte do projeto “Dinâmica Ambiental e Evolução Biogeoclimática em Ambientes Cársticos formados em Rochas Carbonáticas e Siliciclásticas na Borda Oeste da Serra do Espinhaço Meridional – MG”, cujo objetivo é contribuir para a compreensão de variações paleoclimáticas em ambientes cársticos desta região ao longo do Quaternário, além de investigar as fases de desenvolvimento das cavernas. Neste trabalho, são apresentados resultados preliminares da Gruta Monte Cristo (siliciclástica), através da análise de fitólitos. Foram coletados dois perfis, sendo o primeiro um Organossolo, coletado no exterior da Gruta e composto por Horizontes de O1 a O6 (0 a 130 cm). O segundo perfil é constituído por sedimentos do interior da Gruta, coletados de 10 em 10 cm (0 – 100cm), que variam de coloração entre tons claros e escuros. Os resultados mostraram que ambos os perfis apresentam um alto estoque de fitólitos, que seguem o padrão de diminuição do estoque com as profundidades, e os morfotipos observados são muito semelhantes. Os fitólitos se encontraram bem preservados, com predomínio dos tipos *globular echinate* e *globular granulate*, produzidos respectivamente por *Arecaceae* e *Dicotiledôneas Lenhosas*, e também presença dos tipos *bulliform cuneiform*, *cross*, *bilobate*, *rondel* e *trapeziform*, produzidos por *Poaceae*. O índice de densidade arbórea (D/P) é baixo em ambos os perfis (entre 0,19 a 0,36), indicando uma vegetação aberta. O índice Bi% possui valores médios (32,8 a 53%), indicando moderado estresse hídrico. O índice Ic (climático) mostrou variação de adaptação da formação vegetal a temperaturas, com predomínio de gramíneas C3, e índice Pa/P (densidade de palmeiras) indicou a presença de *Arecaceae* ao longo dos dois perfis. Os resultados preliminares levantaram hipóteses sobre os processos evolutivos da Gruta, indicando que os sedimentos no interior são provenientes de depósitos alóctones. As análises fitolíticas se mostraram promissoras para a compreensão da gênese e evolução de ambientes cársticos.

Palavras-chave: ambientes cársticos, gruta siliciclástica, reconstituição paleobiogeo-climática, fitólitos.

Abstract:

The studied area is part of the project "Environmental Dynamics and Biogeoclimatic Evolution in Karst Environments formed in Carbonatic and Siliciclastic Rocks in the Western Border of the Southern Espinhaço Mountain Range", whose objective is to contribute to the understanding of paleoclimatic variations in karstic environments of this region during the Quaternary period, as well as investigating the development phases of the caves. In this work, preliminary results of Monte Cristo Cave (siliciclastic) are presented, through the analysis of phytoliths. Two profiles were collected, the first being an Organosol, collected outside of the cave. The second profile is composed of sediments from the interior of the cave. The preliminary results have raised hypotheses about the evolutionary processes of the Cave, indicating that the sediments in the interior are from alóctones deposits. The phytolytic analyzes proved to be promising for understanding the genesis and evolution of karstic environments.

Keywords: karstic environments, siliciclastic cave, Paleobiogeoclimatic reconstitution, phytoliths.

A CARSTIFICAÇÃO EM ROCHAS SILICICLÁSTICAS, MORFOLOGIAS CARACTERÍSTICAS: A GRUTA MONTE CRISTO – DIAMANTINA – MG

Vinícius do Amaral Azevedo, Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos, Paulo Victor Simões Costa, Bruna Verônica Rodrigues Leão, Mikaelly Gonçalves Rocha, Marcelo Ferraz de Aguiar, Caio César Souza Lopes, Vinícius Cesar Maciel Silva.

Engenharia Geológica – ICT/ UFMG

Resumo

O processo de carstificação envolve a ação conjunta de processos geoquímicos, sobretudo reações de dissolução, alterando a rocha e gerando alterita, com sua posterior remoção pela ação hidrodinâmica. Inicialmente, os estudos acerca do carste consideravam que apenas rochas carbonáticas seriam passíveis de dissolução, e gerariam feições cársticas. No entanto, estudos como os de Ford & Williams (1989), Silva (2004), Rodet (2014), Quinif (2014) e Vasconcelos (2014), mostram que a alteração química associada a uma hidrodinâmica competente, é capaz de desenvolver morfologias cársticas em rochas siliciclásticas. Neste processo, a hidrólise modifica a estrutura interna da rocha e a dissolução passa a ocorrer de forma simultânea. Além disso, alguns fatores como presença de ruptura na superfície do quartzo, argilominerais, atividade biológica, presença de cátions de ferro e alumínio, ânions orgânicos e sais inorgânicos, podem intensificar as taxas de dissolução das rochas siliciclásticas. Outro fato importante é que a sílica dispõe-se naturalmente em oito formas distintas, sendo que em associação a cada forma, observam-se diferentes taxas de dissolução. Na Serra do Espinhaço Meridional, observa-se a formação de cavernas a partir do processo de carstificação, dentre elas a Gruta Monte Cristo, desenvolvida em quartzito. Assim, esse trabalho buscou identificar morfologias resultantes de processos de dissolução e hidrodinâmica, mostrando que a gruta tem sua gênese na carstificação. Para tal, realizou-se trabalho de campo, subdividindo-se a gruta em quatro regiões, a fim de cadastrar estas feições. A análise dos dados coletados corrobora com os estudos de Azevedo (2017), visto que morfologias de dissolução como primocarste, alvéolos, capas silicosas, espeleotemas, condutos, canais de teto, foram observadas ao longo de todo o perímetro da caverna, bem como presença de alterita, sedimentos externos e drenagem, comprovando a atuação da hidrodinâmica, portanto, a associação destes dois fatores indica que a carstificação foi o processo dominante na Gruta.

Palavras-chave: Carste, siliciclásticas, dissolução, dinâmica hídrica, Gruta Monte Cristo.

Abstract

Studies performed by Azevedo (2017) in Monte Cristo cave, of quartzite lithology, which is located in Diamantina city, state of Minas Gerais, Brazil, southern Serra do Espinhaço, had the objective of identify dissolution and hydrodynamics process and their resulting morphologies, associating the cave's genesis with karstification processes. For such, a work field were carried out, subdivided the cave in four regions, mapping those morphologies in each one. The collecting data analysis agrees with previous studies performed by Ford & Williams (1989), Silva (2004), Rodet (2014), Quinif (2014) e Vasconcelos (2014), since dissolution morphologies as primocarste, alveoli, siliceous layers, canals and speleothems, were observed all along the cave, as well alterite layers, outside sediments and drainage, proving hydrodynamics action, therefore, these two factors association indicates Monte Cristo genesis on karstification processes.

Keywords: Karst, siliciclastic rocks, dissolution, hydrodynamics, Monte Cristo Cave.

A ATUAÇÃO DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS (ICMBio/CECAV) NA FORMAÇÃO ESPELEOLÓGICA DE TÉCNICOS DOS ÓRGÃOS AMBIENTAIS E NO FOMENTO À PESQUISA NO CARSTE

Jocy Cruz

Coordenador do ICMBio/CECAV

Resumo: Considerando a necessidade de aprimoramento dos instrumentos de gestão ambiental do patrimônio espeleológico no sistema de licenciamento ambiental, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – ICMBio/CECAV, realiza o Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental do Instituto Chico Mendes, cujo público alvo são, principalmente, os profissionais de instituições pertencentes ao Sisnama, responsáveis pela análise de processos de licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras ou degradadoras de cavidades naturais subterrâneas, ou de sua área de influência, assim como atores diretamente envolvidos com essas atividades. O curso atende à diretriz do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico (PNCPE) para a integração de ações setoriais, por meio da descentralização de ações, do fortalecimento da ação governamental e do estabelecimento de parcerias, contribuindo com o fortalecimento institucional para a gestão do Patrimônio Espeleológico (Componente 6 do PNCPE). Até o momento foram realizadas quatro turmas do Curso com uma carga horária de 80 horas, tendo sido capacitados mais de 170 técnicos de 31 instituições. Ainda em atendimento ao PNCPE o Cecav tem despendido esforços no desenvolvimento e apoio a projetos de pesquisa espeleológico aplicados à gestão. Os 27 projetos em andamento formam uma rede de parceria na qual estão envolvidos a Universidade Federal de Lavras, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal de Brasília, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, PUC-Minas, Instituto Geológico de São Paulo, Instituto Mineiro de Gestão das Águas, Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear, CPRM, WWF, Instituto Terra Brasilis, Instituto Tecnológico Vale, Sociedade Espeleológica Brasileira, Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas, Grupo de Espeleologia Centro da Terra, Grupo Mundo Subterrâneo de Espeleologia, entre outras instituições.

Palavras-chave: Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, licenciamento ambiental, espeleologia, carste.

Abstract: Considering the need to improve the instruments of environmental management of caving heritage in the environmental licensing system, the National Center for Cave Research and Conservation – ICMBio/CECAV, holds the Speleology and Environmental Licensing Course of the Chico Mendes Institute, whose target audience are, mainly the professionals of institutions belonging to Sisnama, responsible for the analysis of environmental licensing processes of activities potentially polluting or degrading underground natural cavities, or their area of influence, as well as actors directly involved with these activities. The course meets the guidelines of the National Program for the Conservation of Speleological Heritage (PNCPE). So far, four classes of the Course have been held with a workload of 80 hours, and more than 170 technicians from 31 institutions were trained. Still in service to the PNCPE, CECAV has spent its efforts in developing and supporting speleological research projects applied to management. The 27 projects in progress form a partnership network in which the Federal University of Lavras, Federal University of Minas Gerais, Federal University of Pernambuco, Federal University of Brasília, Federal University of Rio Grande do Norte, PUC-Minas, Geological Institute São Paulo, Mineiro Institute for Water Management, Center for the Development of Nuclear Technology, CPRM, WWF, Terra Brasilis Institute, Vale Technology Institute, Brazilian Speleological Society, Bambuí Group of Speleological Surveys, Center of Earth Caving Group, Group Underground World of Speleology, among other institutions.

Keywords: National Program for the Conservation of Speleological Heritage, environmental licensing, speleology, karst.

O CÁLCULO DO VOLUME DE CAVERNAS NO CONTEXTO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL: ESTUDO COMPARATIVO

Allan Calux^{1,2}, Jocy Cruz³, Ramon Araújo², Fred Lott⁴, Iuri Brandi^{2,5}

1- Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental, Instituto de Geociências da USP; 2- Vale S/A, Diretoria de Planejamento de Ferrosos; 3- Centro de Pesquisa e Conservação de Cavernas – ICMBio/CECAV; 4- Observatório Espeleológico; 5- Universidade Federal de Ouro Preto.

Resumo: O licenciamento ambiental de empreendimento potencialmente poluidor ou degradador do patrimônio espeleológico é disciplinado pelo Decreto Federal 6.640/2008, que estabelece a compulsória necessidade de se avaliar e valorar o patrimônio espeleológico inserido no contexto destes empreendimentos. O método para essa valoração (análise de relevância) é definido na Instrução Normativa MMA 02/2017, que estabelece como obrigatório, dentre outras análises, o cálculo do parâmetro espeleométrico *volume*. Apesar de bem definido, a operacionalidade do cálculo deste parâmetro é limitada por fatores ambientais relacionados principalmente as condições de levantamento de campo, a saber: dificuldade de acesso e progressão, limitação ao uso de instrumentos de maior precisão, interferência magnética, dentre outros. O presente trabalho analisou uma amostra de 25 cavernas ferríferas localizadas na Província Espeleológica da Serra dos Carajás. Estas cavernas foram submetidas ao processo de scanneamento a laser com precisão submilimétrica de onde, posteriormente, extraiu-se os valores de volume a partir do sólido gerado pela nuvem de pontos. Valhendo-se da premissa de que este volume extraído constitui a medida mais precisa disponível, avaliou-se os valores calculados a partir dos mapas espeleotopográficos considerando a relação projeção horizontal/volume calculado e extraído, área/volume calculado e extraído, quantidade de seções transversais e longitudinais, autor e ano da topografia. A partir destas análises, conclui-se que o uso do volume calculado a partir das plantas e seções das cavernas não é adequado, tendo em vista a aleatoriedade do erro embutido neste cálculo. Entretanto, pensar na obrigatoriedade do uso de *Laser Scan* pode se mostrar contraproducente uma vez que os equipamentos mais amplamente utilizados na atualidade são pouco portáteis e frágeis quando pensamos em ambientes cavernícolas, além de financeiramente dispendiosos. Tecnologias alternativas de baixo custo estão disponíveis no mercado, especialmente desenvolvidas para *tabletes* e *smartphones*, e devem ser testadas no âmbito dos levantamentos espeleométricos com finalidade de licenciamento ambiental.

Palavras-chave: Brasil, cavernas ferríferas, espeleometria, laserscanner.

Abstract: The environmental licensing of a potentially polluting or degrading enterprise of speleological heritage is regulated by Federal Decree which establishes the compulsory need to evaluate and assess the speleological heritage inserted in the context of this projects. The method for this valuation is defined in governmental normative instruction, which establishes as compulsory the calculation of the parameter of the volume. Although well defined, the operation of the calculation of this parameter is limited by environmental factors related mainly to the field survey conditions: difficulty of access and progression, limitation to the use of measuring instruments, magnetic interference, among others. The present work analyzed a sample of 25 iron ore caves located in the Serra dos Carajás, amazonian rainforest, Brazil. These caves were subjected to the laser scanning process with sub-millimeter precision, from which, afterwards, the volume values were extracted from the solid generated by the cloud of points. Based on the premise that this extracted volume is the most accurate measure available, the values calculated from the speleotopographic maps were evaluated. From these analyzes, it is concluded that the use of the volume calculated from the plants and sections of the caves is not adequate considering the randomness of the error built into this calculation. However, thinking about the compulsory use of LaserScan can be counterproductive since the equipment most widely used today are not very portable and fragile when thinking about cave environments, in addition to being costly. Alternative low-cost technologies are available in the market, especially developed for tablets and smartphones, and should be tested for environmental licensing purposes.

Keywords: Brazil, iron ore caves, espeleometry, laserscanner.

A CORRELAÇÃO DE ESTRUTURAS TECTÔNICAS E DE FEIÇÕES PALEOCÁRSTICAS PARA A INTERPRETAÇÃO DA HIDRODINÂMICA SUBTERRÂNEA PRETÉRITA NO CARSTE DE LAGOA SANTA, MG

Carolina Gomes Ribeiro¹, Leila Nunes Menegasse Velásquez², Rodrigo Sérgio de Paula³, Diógenes Guilherme Pampolini Amaral⁴

¹ Graduada em Geologia pelo Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (IGC/UFMG) (cgrcarol@gmail.com); ² Professora titular do Departamento de Geologia do IGC/UFMG (menegasse@yahoo.com.br); ³ Doutorando em Geologia no IGC/UFMG (rodrigo.spdm@yahoo.com.br); ⁴ Mestrando em Geologia no IGC/UFMG (diogenesgeologo@gmail.com).

Resumo: As cavernas estudadas na Área de Proteção Ambiental (APA) Carste de Lagoa Santa, MG, desenvolveram-se nos metacalcários da Formação Sete Lagoas do Grupo Bambuí. Muitas delas pertencem a uma rede paleocárstica de um sistema cárstico desativado e dissecado. A área de estudos incorpora a APA e suas imediações, se estendendo por aproximadamente 500 km², e está inserida no contexto geológico da Bacia Sedimentar do São Francisco, sobre o embasamento do cráton homônimo. Uma vez que a tectônica pode ser de grande importância no controle da formação das feições cársticas, foi feito um levantamento sistemático de campo para caracterização e medição de fraturas e paleodutos dos metacalcários. Essas estruturas foram correlacionadas com direções de eixo longitudinal de cavernas de estudos anteriores de outros autores, e todas foram usadas na interpretação de fluxos subterrâneos pretéritos. As principais direções de cavernas na APA são N0-10E (N-S) e N80-90W (E-W). Os paleodutos obtidos de maior frequência (E-W) seguem as fraturas mais recorrentes na direção E-W (N80-90W) com caimento suave para E. Esses paleodutos teriam se desenvolvido pela interseção das fraturas E-W com as fraturas de desconfinamento sub-horizontais. A direção principal E-W das cavernas poderia estar relacionada com a direção mais frequente de paleodutos e fraturas N80-90W. Já a preponderância N-S seria devido à interseção de fraturas sub-horizontais e oblíquas (15° a 45° de mergulho) aproximadamente N-S. Entende-se que, regionalmente, houve duas direções principais de circulação hídrica subterrânea na história evolutiva desse paleocarste: E-W e N-S. A primeira revela um transporte de água em direção ao nível de base regional atual, o Rio das Velhas, em uma fase de um carste ainda ativo e coberto. Enquanto a direção N-S poderia indicar o transporte para outro nível de base regional pretérito, formado antes ou coexistente com o atual, provocado possivelmente por desníveis de paleorelevo do embasamento.

Palavras-chave: Carste de Lagoa Santa; paleocarste; fraturas; paleodutos; cavernas.

THE CORRELATION BETWEEN TECTONIC STRUCTURES AND PALEOKARSTIC FEATURES FOR THE INTERPRETATION OF PRETERITE UNDERGROUND HYDRODYNAMICS IN THE LAGOA SANTA KARST, MG

Abstract: Most of the caves studied in the Karst of Lagoa Santa is part of a paleokarstic network. A systematic field survey was carried out in the study area to characterize and measure structures such as joints and paleoducts. They were correlated with cave directions from previous studies and all were used to interpret past subterranean flows. The main cave directions are N-S and E-W. The most frequent paleoducts follow the most frequent joints in the E-W direction with a smooth dip to E. The main E-W direction of the caves could be related to the more frequent direction of paleoducts and joints. It is understood that there were two main directions of underground water circulation: E-W and N-S. The first one reveals a water transport towards the current regional base level, the Velhas River, while the N-S direction could indicate another preterite regional base level.

Keywords: Lagoa Santa Karst; paleokarst; joints; paleoducts; caves.

ANÉIS DE LIESEGANG: UMA DISCUSSÃO SOBRE SEUS PRINCÍPIOS FÍSICO-QUÍMICOS E SUA SIGNIFICÂNCIA NA EVOLUÇÃO DO CARSTE

Gustavo Filemon Costa Lima
Universidade Federal de Minas Gerais

Resumo: O presente trabalho elabora uma visão panorâmica a respeito do conceito químico atribuído aos Anéis de Liesegang, bem como o seu respectivo significado num contexto geológico. A consolidação de um sistema cárstico é precedida por uma sequência de etapas evolutivas denominadas antecarste e primocarste. No primeiro estágio mencionado, o intemperismo geoquímico se destaca como uma das principais características da formação de lamelas de segregação composicional, conhecidas também como bandas e anéis de Liesegang. Trata-se de um fenômeno geoquímico cuja origem é amplamente debatida. Uma das principais teorias sobre os anéis de Liesegang na natureza, considera este fenômeno ocorrente em rochas permeáveis sedimentares, ígneas ou metamórficas que, devido a um regime condicionado por precipitação periódica, origina a deposição de bandas descontínuas e com composição distinta do material adjacente. Neste aspecto este processo envolve ciclos de supersaturação, prosseguidos de nucleação e depleção química dos componentes, para que assim surjam os anéis de Liesegang. A tipologia e a morfologia estrutural das estruturas de Liesegang permitem algumas correlações, sendo: (i) as colorações das faixas variam de acordo com o material em que estão inseridos e, conseqüentemente, com as características dos compostos precipitados; (ii) as estruturas podem estar dispostas em bandas ou em uma distribuição concêntrica, regidas de acordo com o regime de infiltração; (iii) diferentemente das estruturas lineares de larga escala, os anéis de Liesegang representam uma alteração pontual e concentrada podendo fomentar alterações com características divergentes a do substrato inserido. Portanto, na evolução deste estágio antecárstico a presença dos anéis de Liesegang representa o início de um intemperismo geoquímico concentrado. Caso as condições climáticas e hidrodinâmicas permaneçam ao longo de dado tempo-espaço, a rocha pode desenvolver isoalterites e raízes de alteração, passando, por sua vez, para uma etapa posterior ao antecarste denominada primocarste.

Palavras-Chave: Anéis de Liesegang; Antecarste; Evolução do carste; Precarste; Feições de intemperismo.

LIESEGANG RINGS: A DISCUSSION ABOUT THEIR PHYSICO-CHEMICAL PRINCIPLES AND THEIR SIGNIFICANCE IN THE KARST DEVELOPING

Abstract: The consolidation of a karst system is preceded by a sequence of evolutionary stages called antekarst and primokarst. In the first stage mentioned, the geochemical weathering is the first step in the formation of thin compositional segregation layers known as Liesegang rings. The Liesegang structures are considered a phenomenon occurring mainly in sedimentary permeable rocks that is conditioned by cycles of supersaturation-nucleation-depletion, it causes a periodic precipitation with distinct composition of the adjacent material that is called Liesegang rings. The morphological aspects of Liesegang structures is correlated to: (i) The colors of the bands vary according to the material and with the precipitated compounds; (ii) Those structures may be arranged in bands or in a concentric distribution; (iii) The Liesegang rings represent a punctual and concentrated modification. So, in the antekarst stage, those Liesegang structures mean the beginning of a geochemical weathering concentrated that can involve into a primokarst stage.

Keywords: Liesegang rings; Antekarst; Karst development; Prekarst; Weathering features.

NOVA TOPOGRAFIA DA GRUTA DA MORENA

Thiago Ferreira Lima

Geógrafo, Especialista em Engenharia Geotécnica
flima.thiago@gmail.com

¹Observatório Espeleológico

Resumo:

A Gruta da Morena, localizada em Cordisburgo-MG, possui o quarto maior desenvolvimento linear entre as cavernas conhecidas no estado e é considerada a 26^a maior cavidade do Brasil. Esta cavidade teve seu primeiro levantamento topográfico iniciado em 1985, pelo Núcleo de Atividades Espeleológicas (NAE), com mapa publicado em 2001 no livro "As Grandes Cavernas do Brasil" de Auler, Rubbioli e Brandi. No ano de 2013, um grupo de espeleólogos autônomos e voluntários deu início a uma nova topografia da Gruta da Morena motivados pela perspectiva de que com a adoção de novas ferramentas e técnicas de topografia pode-se revisar o desenvolvimento linear atual da cavidade e também adicionar novos atributos espeleométricos ao mapa da caverna, como projeção horizontal (PH), desnível, área e volume aproximado, atendendo assim as diretrizes do Decreto Federal nº 6.640/2008 e Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente IN/MMA nº 02/2017 que estabelece critérios para a classificação de relevância das cavernas brasileiras. É este o trabalho que está sendo apresentado de forma inédita neste resumo. O novo mapa da gruta da Morena com finalização prevista para março de 2018 já esboça grandes avanços no que se refere ao conhecimento espeleométrico da caverna. Como uso de instrumentos de coleta de dados em campo como GPS Garmin 60CSX, trena a laser LEICA DISTO A2 e LEICA DISTO D2 e bússola e clinômetro Suunto Tandem 360PC/360R balanceada para Zona Sul Equatorial (Zona 3) e utilizando o software *Compass Cave Survey 5.0* e *AUTOCAD 2015* para a digitalização dos mapas das cavernas a nova topografia da Gruta da Morena terá precisão grau 4D segundo classificação da *British Cave Research Association (BCRA)*, ou grau 4-4-C no sistema da *Union Internationale de Spéléologie- UIS*.

Palavras-chave: topografia, desenvolvimento linear, projeção horizontal, Gruta da Morena, espeleometria.

NEW CAVE SURVEY OF THE MORENA'S CAVE

Abstract:

The Morena's cave, located in Cordisburgo-MG, is the fourth longest cave of Minas Gerais and the 26th longest Brazilian cave. This cave had its first survey started in 1985 by the "Núcleo de Atividades Espeleológicas" (NAE), with a map published in 2001 in the book "The Great Caves of Brazil" by Auler, Rubbioli and Brandi. In 2013, a group of volunteers began a new survey of this cave, motivated by the perspective that adoption new tools and techniques of survey the current length of the Morena's cave could be review, and new attributes, such as horizontal projection (PH), depth, area and volume added to the map. Those elements are essential to establish the relevance of a cave according to Brazilian laws. The new map, with completion scheduled for March 2018, already presents advances in the speleometric and morphologic knowledge of the cave. After the completion of this survey, expects to achieve 4D (BCRA) and 4-4-C (UIS) accuracies.

Keywords: survey, length, horizontal projection, Morena's cave, speleometric.

RELEVÂNCIA PEDAGÓGICA DA GRUTA DA MORENA, CODISBURGO/MG

Carlos Frederico Lott¹, Thiago Ferreira Lima¹, Roberto Cassimiro¹,
André Bernardes Machado¹, Isabel Mascarenhas Ribeiro de Oliveira²

1- Observatório Espeleológico; 2- Centro de Estudos em Biologia Subterrânea – UFLA, Lavras - MG

Localizada no município de Cordisburgo/MG, a Gruta da Morena é um dos principais sítios pedagógicos espeleológicos do estado de Minas Gerais dado à sua relativa proximidade da capital e à suas características morfológicas e espeleométricas. Ao menos três grupos de espeleologia utilizam constantemente a caverna para saídas de campo: Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas (GBPE), Guano Speleo e Sociedade Excursionista e Espeleológica (SEE). Foram apurados registros das atividades pedagógicas destes grupos na Gruta da Morena e levantados outras iniciativas neste âmbito. Foram identificados ao menos 27 cursos e saídas técnicas. Nos registros do grupo Guano Speleo entre 2011 a 2017 constam cinco cursos de introdução à espeleologia e um de espeleotopografia ali ministrados. Já os registros do GBPE de 1992 a 2008 somam 16 cursos de campo e visitas técnicas à caverna. Os registros oficiais da SEE ainda não foram levantados, mas há informações na página eletrônica do grupo de dois cursos de iniciação à espeleologia realizados em 2017. Citam-se ainda outros cinco campos de relevância nacional e internacional realizados nesta caverna nos últimos anos, os quais: saída de campo do evento “Espeleo 2008” organizado pela extinta Rede Espeleo Brasil; Workshop Internacional de Fotografia Subterrânea realizado em 2010 pelo Instituto do Carste (IC); Curso de Formação em Técnicas de Segurança Subterrânea realizado em 2015 pela Fédération Française de Spéléologie, GBPE e Espeleo Grupo de Brasília (EGB) e saída de campo do 34º Congresso Brasileiro de Espeleologia ocorrida em 2017. O levantamento, ainda que subestimado e preliminar, aponta para uma grande relevância da Gruta da Morena *locus* da práxis pedagógica e seus reflexos na formação do espeleólogo brasileiro, seja este técnico, amador ou acadêmico.

Palavras-chave: Sítio Pedagógico Espeleológico, Gruta da Morena, Curso de Campo, Saída de Campo, Formação de Espeleólogos

Pedagogical Relevance of Morena's Cave, Cordisburgo / MG

Located in Cordisburgo, Minas Gerais, Brazil, Morena's Cave is one of the most important speleological pedagogical sites in the state of Minas Gerais due to its relative proximity to the capital and its morphological and speleometric characteristics. At least three caving clubs are constantly using the cave for field trips: the Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas (GBPE), the Guano Speleo and the Sociedade Excursionista e Espeleológica (SEE). Records of the pedagogical activities of these clubs in Morena's Cave were verified and other initiatives were raised. At least 23 courses and technical field trips were identified from these speleological groups in Morena's Cave and four other events of national and international relevance were carried out in this cave in recent years. The survey, although underestimated and preliminary, points to a great relevance of Morena's Cave as a didactic resource in the formation of the Brazilian speleologist, be it technician, amateur or academic.

Keywords: Speleological Pedagogical Sites, Morena's Cave, Field Course, Field Trip, Formation of Speleologist

PROSPECÇÃO DE CAVERNAS NA REGIÃO DO COMPLEXO DA SERRA DO GAVIÃO, FELÍCIO DOS SANTOS, MG

Bruna Verônica Rodrigues Leão, Paulo Victor Simões Costa, Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos, Vinícius do Amaral Azevedo, Mikaelly Gonçalves Rocha, Marcelo Ferraz de Aguiar, Caio César Souza Lopes, Vinícius Cesar Maciel Silva.

Engenharia Geológica – ICT/UFVJM

Resumo

Na borda Leste da Serra do Espinhaço Meridional, município de Felício dos Santos, Minas Gerais, localiza-se o complexo arqueológico da Serra do Gavião, caracterizado por predomínio litológico de quartzitos micáceos e filitos da Formação Sopa-Brumadinho, no contexto estratigráfico do Supergrupo Espinhaço. A região ainda é carente de estudos, existindo hoje um grupo de pesquisadores trabalhando na área com pesquisas arqueológicas, junto ao Laboratório de Arqueologia e Estudo da Paisagem (LAEP/UFVJM), desenvolvendo trabalhos prioritariamente em arqueologia, e para o suporte das pesquisas, em também em geociências. Associado ao projeto do LAEP, este trabalho busca a prospecção de cavernas ao longo da borda Leste da Serra do Espinhaço Meridional, para que posteriormente sejam realizados levantamentos topográficos e caracterização detalhada das morfologias cársticas observadas na área. Até o momento foram prospectadas em campo três cavernas: Gruta Duas Quedas, Lapa Santa, e Gruta do Sampaio, todas em litologia quartzítica. A primeira é dominada por processos de deslocamento em detrimento aos de carstificação, já que a água percorre preferencialmente os planos de foliação da rocha, gerando feições de abatimento. As demais apresentam indícios de carstificação, sendo a Lapa Santa a mais desenvolvida, caracterizada pela ação do deslocamento e de processos de dissolução. Esta é formada por galerias de porte médio e morfologias como alvéolos, espeleotemas e condutos, além de depósitos de sedimentos externos e alterita, indicando atuação de processos geoquímicos e da dinâmica hídrica. Já a gruta do Sampaio, apesar da pequena extensão, possui também diversos indícios de processos de dissolução, como alvéolos e condutos, entre outros. Portanto, a região configura-se como uma importante área potencial para ampliação dos estudos do carste em rochas siliciclásticas.

Palavras-chave: Carste, prospecção, quartzito, geomorfologia.

Abstract:

This study was performed together with Laboratório de Arqueologia e Estudo da Paisagem (LAEP/UFVJM), and has as initial objective identify caves all along the east border of the Serra do Espinhaço Meridional, in order that posterior studies with topographic survey and detailed karst morphologies description can be performed, since karst studies have not been performed yet in the region. In the field work were prospected three caves, all of micaceous quartzite lithology, in the Duas Quedas cave, displacement processes are more decisive than carstification, since drainage is preferred over micaceous minerals foliation planes causing abatement features, however, the Lapa Santa cave, which is the largest, is characterized by displacement and dissolution processes acting simultaneously, showing karst morphologies and also external sediments and alterite, which indicates hydrodynamic action. Sampaio cave, despite being small, presents karst morphologies also. Therefore, the studied region is a potential area of carstification in siliceous rocks studies.

Keywords: Karst, prospection, quartzite, geomorphology.

RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA PARA PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE RESERVA PARTICULAR DE PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN) EM BALDIM – MG: UMA PROPOSTA EDUCACIONAL E SOCIOAMBIENTAL

Arthur Ribas de Souza Sales¹; Daniela Veiga da Costa²; Flávio Ferreira Lanza²; Suellem Melo de Andrade Santiago²; Thais Karoline dos Reis²; Luciano Emerich Faria³

1- Graduando em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário Newton Paiva (Belo Horizonte – MG). 2- Graduandos em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Newton Paiva (Belo Horizonte – MG). 3- Docente do Centro Universitário Newton Paiva (Belo Horizonte – MG).

Resumo:

Desde a redescoberta da Lapa da Forquilha há cerca de cinco anos, os estudos desenvolvidos nesta importante cavidade - que foi visitada por Peter W. Lund em 1835 - têm demonstrado urgente e elevada necessidade de sua preservação. Para isso, alunos do Centro Universitário Newton Paiva, em um Trabalho de Conclusão de Curso realizado em 2014, haviam proposto aos proprietários o tombamento de uma área de entorno da caverna, na forma de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), que não viria a ocorrer devido aos custos apontados para este fim, pois os créditos advindos do tombamento não seriam compensatórios. O objetivo deste resumo é apresentar uma proposta de recuperação da área do entorno da cavidade, que sem cobertura vegetal expõe a caverna a possíveis danos. Além de testar propostas de recuperação ambiental com a disposição de galharias, e produzir e plantar mais de trezentas mudas de espécies nativas do cerrado (em uma área total de um hectare), o grupo ainda trabalhou a parte de Educação Ambiental com a população local através de aulas e palestras junto a jovens, adultos e crianças. Os resultados desta ação foram medidos através de entrevista realizada com 35 habitantes da cidade de Baldim. A pesquisa demonstrou que, apesar de 69% dos entrevistados já terem conhecimento sobre o patrimônio espeleológico da cidade, desconhecem ou nunca visitaram as cavidades, mesmo assim, apresentam muito interesse em sua preservação. Este projeto foi contemplado pelo Prêmio Cidadania Metropolitana, promovido pela Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte, como reconhecimento pelas ações desenvolvidas nos aspectos cultural, social, econômico e ambiental.

Palavras-Chave: RPPN; Recuperação Ambiental; Peter W. Lund; Patrimônio Espeleológico; Educação Ambiental.

Abstract:

Since the rediscovery of Lapa da Forquilha about five years ago, the studies developed at this important cavity – which was visited by Peter W. Lund in 1835 – have shown high necessity of its preservation. The objective of this abstract is to present a proposal of recovery of the area around the cavity that exposes the cave to possible damages without vegetal cover. Besides testing proposals of environmental recovery, the group also did the environmental education with the local population with classes and lectures to youngsters, adults and children. The results of this action were measured by a survey made with 35 inhabitants of the town of Baldim and showed that, despite 69% of them already knowing about the speleological patrimony of the town, they ignore or never visited the cavities and despite this they have much interest in their preservation.

Keywords: RPPN (Private Reserve of Natural Heritage); Environment recovery; Peter W. Lund; Speleological Patrimony; Environmental Education.

A INTERFACE SOLO-ROCHA: UMA CONTRIBUIÇÃO ACERCA DA ORGANIZAÇÃO CRIPTOCÁRSTICA NA BORDA SUL DO CARSTE DE LAGOA SANTA, MINAS GERAIS, BRASIL

Renata Jordan Henriques¹; Joël Rodet²; Roberto Célio Valadão³

¹ Mestranda em Geografia e Análise Ambiental pelo Instituto de Geociências da UFMG; renatajhques@gmail.com

² CNEK & UMR 6143 M2C, Laboratório de Geologia, Universidade de Rouen-Normandie, França, Professor Cátedra Franco-Brasileira IGC/UFMG; joel.rodet@univ-rouen.fr

³ Professor titular no Departamento de Geografia do Instituto de Geociências da UFMG; valadao@ufmg.br

Resumo:

As investigações sobre a interface entre o arcabouço geológico e suas coberturas superficiais inconsolidadas podem fornecer indicadores sobre a natureza processual dos fenômenos que modelaram a organização geomorfológica da superfície terrestre. Para este trabalho foi escolhida a borda sul do carste de Lagoa Santa em Vespasiano, Minas Gerais, em vista da significativa expressão de sua organização criptocárstica, sendo essa área drenada pela bacia hidrográfica do córrego Sujo, afluente do ribeirão da Mata. Esse criptocarste é representado, sobretudo, por frondosas raízes de introdução relativamente fossilizadas que recortaram os carbonatos do membro Lagoa Santa, bem como os cálcio-filitos do membro Pedro Leopoldo, ambos da Formação Sete Lagoas, cujas raízes alcançam cerca de 6m de profundidade média. Esse significativo desenvolvimento vertical está associado à formação de feições pontuais de abismos, o que sugere uma relativa estabilidade e permanência das condições pretéritas para o desenvolvimento de um sistema cárstico incipiente. Atualmente essas formas criptocársticas de raízes de introdução se encontram em posição topográfica desconexa das condições ambientais essenciais para seu desenvolvimento. Todavia, algumas dessas raízes foram parcialmente reativadas mediante dinâmica hidrológica fluvial posterior. Nesse contexto, entende-se que essa organização criptocárstica pode ter interferido na maneira como as formas do relevo foram modeladas mediante reorganização de sua rede hidrográfica de longo-termo.

Palavras-chave: Criptocarste; Morfogênese; Pedogeomorfologia; Coberturas superficiais

THE SOIL-ROCK INTERFACE: A FIRST APPROACH ABOUT THE SOUTH EDGE CRYPTO-KARSTIC ORGANIZATION OF THE KARST OF LAGOA SANTA, MINAS GERAIS, BRAZIL

Abstract:

The investigations about the interface between the geological framework and its inconsolidated surface coverages can provide indicators of the procedural nature of the phenomena that shaped the geomorphological organization of the Earth's surface. For this work was chose the southern edge of the karst of Lagoa Santa in Vespasiano, Minas Gerais, because of the significant expression of its cryptocarstic organization, being this area drained by the drainage basin of the stream Sujo, tributary of the Mata stream. This cryptocarste is mainly represented by leafy roots relatively fossilized introduction that cut the carbonates of the member Lagoa Santa, as well as the calcium-phyllites of the member Pedro Leopoldo, both of the Sete Lagoas Formation, whose roots reach about 6m of average depth. This significant vertical development is associated with the formation of punctual features of abysses, which suggests a relative stability and permanence of previous conditions for the development of an incipient karst system. At present, these cryptocarstic forms of introduction roots are in a topographic position disconnected from the environmental conditions essential for their development. However, some of these roots were partially reactivated by posterior river hydrological dynamics. In this context, it is understood that this cryptocarstic organization may have interfered the relief forms were shaped by long-term reorganization of its hydrographic network.

Keywords: Cryptokarst; Morphogenesis; Pedogeomorphology; Surface coverings

ÁBACO DE AUTOPORTABILIDADE DE VÃOS DE LAUBSCHER: APLICAÇÃO DA FERRAMENTA EM CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS EM ROCHAS FERRÍFERAS

Mônica Alvarez Pires¹; Amanda Queiroz de Paula¹; Leonardo de Moraes Soares¹;
Iuri Viana Brandi²

1- Gerência de Geoserviços – Tetra Tech Coffey Ltda.; 2- Gerência de Espeleologia – Vale S/A.
Contatos: monica.pires@tetrattech.com; amanda.paula@tetrattech.com.

Resumo:

A compreensão do comportamento geomecânico das cavidades é a questão primordial para a garantia de sua integridade física, sobretudo em áreas de mineração. Almejando avaliar a aplicabilidade de metodologias convencionais da geotecnia para análise de estabilidade de cavidades naturais, foi realizado mapeamento geotécnico e avaliação da autoportabilidade dos vãos em cinco cavidades, seguindo métodos empregados na mineração subterrânea. Foram selecionadas cavernas em litologias ferríferas em área de mineração de ferro na Província Espeleológica de Carajás, no estado do Pará. A análise foi feita com o ábaco de Laubscher (1990), que considera a classe geomecânica de maciços rochosos e raio hidráulico de vãos. Para a definição da estabilidade, o ábaco de Laubscher delimita as faixas de classificação estável, transição e instável. Das cinco cavidades avaliadas, três tiveram todos os seus vãos classificados como autoportantes e duas cavidades apresentaram um ou três vãos na faixa de transição; o que implica na sugestão do emprego de técnicas sustentação por meio de obras de engenharia segundo a abordagem convencional do autor. Observou-se que os vãos identificados na faixa transicional correspondem aos mesmos que, na análise em campo, se destacaram como mais vulneráveis a instabilidades. De maneira geral, o resultado a partir do ábaco de Laubscher mostrou-se pertinente com a percepção de campo. Como continuidade desse trabalho, sugere-se que esta análise seja feita com o emprego de outras metodologias empregadas na geotecnia, como a de Barton (1974) e de Jordá-Borehole (2017), por sua vez adaptada de Barton com base em dados de cavidades naturais.

Palavras-chave: estabilidade de cavidades naturais, classificação geomecânica de cavidades naturais, ábaco de Laubscher para análise de cavernas, geotecnia aplicada a espeleologia, integridade física de cavidades naturais subterrâneas, autoportabilidade de vãos.

Laubscher's abacus for self-supporting span: tool application to ferriferous caves in Brazil

Abstract: Comprehending geomechanical behavior of caves is a key issue in ensuring their physical integrity, especially in mining sites. Aiming to evaluate the applicability of conventional geotechnical methodologies to analyze cave stability, geotechnical mapping and evaluation of self-supporting spans were carried out in caves selected in ferriferous lithologies in mining sites in Brazil. Using Laubscher's abacus, three out of five caves presented every span as self-supporting and two caves presented one or three spans in the transition range, which refers to use engineering techniques according to author's approach. The spans classified in the abacus transitional range corresponded to those identified in field analysis as more vulnerable to instabilities. The results from the Laubscher abacus proved to be coherent with the field evaluation. As a development of this work, the analysis should be expanded to Barton and Jordá-Borehole's methodologies.

Keywords: cave stability; geomechanical classification of caves; Laubscher abacus for cave analysis; geotechnics applied to speleology; physical integrity of caves; self-supporting spans.

ESTUDO DA INFLUÊNCIA LITOLÓGICA NA GEOMORFOLOGIA CÁRSTICA DESENVOLVIDA SOBRE OS MEMBROS PEDRO LEOPOLDO E LAGOA SANTA DA FORMAÇÃO SETE LAGOAS –MG

Amanda Rodrigues Lima da Silva¹; Gizelle Guedes Cunha de Moura¹; Letícia Amaral Cardoso¹; Maria Luiza Menezes Cordeiro¹; Rafael Queiroga Viana Machado¹; Ana Katiúscia Pastana de Souza Weber²; Marcia Rodrigues Marques³, Ulisses Cyrino Penha⁴

1- Graduandos em Geologia no Centro Universitário de Belo Horizonte-UniBH. Belo Horizonte, MG.
mandyrbh@gmail.com; gizellegcm@gmail.com; leticia.amaralcardoso@gmail.com;
malumenezes2@gmail.com;

queirogar@yahoo.com.br; 2- Mestre em Geologia. UFC, 2002, Profa. Centro Universitário de Belo Horizonte-UniBH,
ana.weber@prof.unibh.br; 3- Mestre em Geografia, UFMG, 1997, Profa. UniBH, marciamarques@prof.unibh.br; 4-
Doutorado em Geologia Regional UNESP, 2001, Prof. UniBH, ulisses.penha@gmail.com.

Résumé: A Formação Sete Lagoas, base do Grupo Bambuí, é composta por dolomitos, calcários e pelitos. É subdivida nos Membros Pedro Leopoldo, constituído por calcário mais fino e impuro, cujo teor de carbonato de cálcio, chega a 90%, e Lagoa Santa, no qual o calcário é mais puro, pois tem um grande teor de carbonato de cálcio, ultrapassando 94%, além de conter uma granulometria maior, em relação ao calcário do Membro Pedro Leopoldo. O principal objetivo desse trabalho é realizar uma análise comparativa sobre as características geomorfológicas na área cárstica sobre os Membros Pedro Leopoldo e Lagoa Santa. O local escolhido para a pesquisa foi o Parque Estadual do Sumidouro, localizado nos municípios de Lagoa Santa e Pedro Leopoldo, estado de Minas Gerais. Para a fundamentação do trabalho e análise do relevo, foram realizadas pesquisas bibliográficas, examinadas cartas topográficas e imagens de satélite, realizado levantamento de campo e confeccionados mapas através do software ArcGis. Devido à diferença no teor de carbonato de cálcio encontrado nos dois Membros, observa-se dessemelhanças especialmente na quantidade, distribuição e frequência das formas de relevo mapeadas. Houve variação do número de dolinas, sumidouros, ressurgências, grutas e demais aspectos das feições cársticas de cada um dos Membros estudados. É possível verificar, por meio do levantamento realizado, que o teor de carbonato de cálcio influencia diretamente na evolução do modelado, que ocorre especialmente por meio de dissolução química associada à rede de drenagem criptorréica. No Membro Lagoa Santa a ocorrência dessas feições é maior do que no Membro Pedro Leopoldo, com destaque para a existência de duas grutas, poljé, uvalas e dolinas de abatimento e de dissolução enquanto no Membro Pedro Leopoldo ocorre apenas dolinas em quantidade muito menor.

Palavras-chave: Geomorfologia – Membro Pedro Leopoldo – Membro Lagoa Santa – Formação Sete Lagoas.

Abstract: The Sete Lagoas Formation, base of Bambuí Group, it is composed by dolomites, limestone and pelite, is subdivided in Pedro Leopoldo Member, it contains limestone, with concentration of calcium carbonate < 90 and Lagoa Santa Member, where the limestone had a concentration of calcium carbonate > 94. The main aim of this work is conduct a comparative analysis on geomorphological characteristics of the two Members. The local chosen for the research was Parque Estadual do Sumidouro, For this work foundation and relief analysis were accomplished bibliographic researches, examined topographic chart, satellite images, conducted field surveys and made maps by ArcGis software. On account of difference on the concentration of calcium carbonate in limestone founded in the two Members, it is possible to note the opposite in the forms of relief, the range of number of sinkhole, gully and others aspects of karstic forms founded in each one of studies Members.

Keywords: Geomorphology – Pedro Leopoldo Member - Lagoa Santa Member - Sete Lagoas Formation.

MAPA DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO DO SINCLINAL GANDARELA

Anael Espescht¹, Elisângela dos Santos Marcondes do Sacramento¹, Henrique Augusto de Magalhães Silva¹, Marco Tadeu Tavares Maciel¹, Ana Katiuscia Weber².

1- Estudante Geologia, 2016, Centro Universitário de Belo Horizonte, Anael.feb@gmail.com; elisangelasmsacra@gmail.com; henriqueaugustodms@gmail.com; tadeumarco@outlook; 2- Profa., orientadora do Projeto de Integração Interdisciplinar – UniBH: ana.weber.prof@unibh.br.

Resumo

Uma ferramenta importante para orientar os trabalhos de órgãos fiscalizadores na implantação de empreendimentos em áreas com potencial espeleológico é o mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas, que está na escala 1:2.500.000, elaborado por analistas do CECAV. Foi elaborado utilizando a escala regional e classificando a litologia para espacializar áreas que são favoráveis a ocorrências de cavernas. Esta metodologia necessita de uma adaptação da escala detalhando-a para incluir informações de ambiente com ocorrência de cavidades naturais. Propõe-se uma adaptação utilizando a análise de multicritério (peso e notas), proposta por Allan Calux em 2012, para identificação de áreas potenciais à ocorrência de cavernas em formações ferríferas bandadas e canga. A área escolhida foi o Sinclinal do Gandarela, para a qual foi elaborado um mapa do potencial espeleológico. Ressalta-se que em 2014, foi criado o Parque Nacional da Serra do Gandarela, em função da importância ambiental da região. Neste trabalho foram utilizados os dados de litologia e tectônica, disponibilizados pelo CPRM/USGS em formato shapefile, imagem SRTM para geração de declividade, além de análises de campo da paisagem na região do Sinclinal Gandarela. Os dados foram tratados e integrados através do software ArcMap 2010. Com base no resultado foi observado um potencial espeleológico alto em áreas de relevo fortemente ondulado, com ocorrência de rochas Ferruginosas e de estruturas tectônicas. Neste cenário, ao cruzar as ocorrências de cavidades cadastradas no CECAV, com o mapa de potencial espeleológico verificou-se que mais de 50% das cavidade estão na área de alto potencial identificada com a aplicação desta metodologia, o que confirma a eficiência do método proposto para identificação de potencial.

Palavras-Chave: potencial, espeleologia, mineração, licenciamento.

A UTILIZAÇÃO DE DRONES COMO AUXÍLIO NA PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Leylane Silva Ferreira¹; Anael de Freitas Espeschit Braga²; Claudia Daniella Costa Alves¹; Alex Farley de Cotta Campos²

1- Geógrafa e sócia proprietária da Buriti Socioambiental Consultoria: leylanes@yahoo.com.br; claudiadca@gmail.com; 2- Sócio proprietário da Buriti Socioambiental Consultoria: anael.feb@gmail.com; alexfarleyc@gmail.com

Resumo:

Este artigo tem como objetivo principal apresentar a metodologia desenvolvida para a utilização de Aeronaves Pilotadas Remotamente (RPA), popularmente conhecida como Drones, como auxílio na prospecção espeleológica. Esta metodologia foi concebida durante o trabalho de prospecção espeleológica na Rodovia Estadual – MG – 010: Trecho Conceição do Mato Dentro à Serro e posteriormente aprimorada ao longo de outros projetos de diagnósticos prospectivos. A referida ferramenta teve como finalidade, auxiliar nos levantamentos espeleológicos tradicionais, por meio da utilização da fotografia aérea e consecutivamente da fotogrametria digital e modelagem do terreno. Através deste modelamento foi possível à inspeção superficial do terreno em ambiente virtual e devido à qualidade e precisão do material gerado foram identificadas possíveis áreas de feições de potencial espeleológico, como fendas, afloramentos rochosos, abrigos e cavidades. Em posse dessas informações, a equipe técnica realizou a inspeção de solo que confirmou os apontamentos realizados previamente pelo Drone, constatando-se a eficácia da ferramenta utilizada. Espera-se que o presente artigo fomente o uso da nova ferramenta, com o intuito de auxiliar a técnica tradicional de prospecção espeleológica, gerando ganho de qualidade destes estudos, bem como maior segurança para os técnicos que executam esse tipo de trabalho.

Palavras-chave: cavidades; metodologia; drone; potencial espeleológico; feições.

THE USE OF DRONES AS AID IN SPELEOLOGICAL PROSPECTION

Abstract:

This article has as main objective to present the methodology developed for the use of RPA, as an aid in speleological prospecting. This methodology was conceived during the speleological prospecting work on the State Highway MG-010, and later improved along other prospective diagnosis projects. The purpose of this tool was to assist traditional speleological surveys by using aerial photography and consecutively terrain modeling. Due to the quality and precision of the generated material, it was possible to identify areas of speleological potential, such as cracks, rocky outcrops, shelters and cavities. Later, the technical team carried out the field inspection that confirmed the previous work, proving the effectiveness of the tool used. It is hoped that the present article will encourage the use of the new tool, generating higher quality studies, as well as greater safety for the technicians.

Keywords: cavities; methodology; drone; caving potential; features.

INVESTIGAÇÃO DE POLJES EM ROCHAS QUARTZÍTICAS: UMA DISCUSSÃO DO POLJE DA DOIDA NA REGIÃO DE CONSELHEIRO MATA, MG, BRASIL

Marcela Alves de Castro; Celina Cenni de Castro Magalhães; Júlia Mattioli Rolim

Graduandas em Geologia pela Universidade Federal de Minas Gerais

Resumo: O estudo do exocarste é essencial no entendimento dos processos cársticos da evolução da paisagem. No Polje da Doida, localizado na região de Conselheiro Mata, observam-se superfícies aplainadas, com maciços rochosos circundantes ou no interior da área, como um relevo residual. Ocorrem kamenitzas e alvéolos. Apresenta uma camada superficial de solos hidromórficos. A área de fundo plano impermeabilizada nessa região será discutida nesse trabalho a fim de tentar caracterizá-la como um polje, demonstrando a importância do estudo do mesmo. Esse modelo de paisagem é discutido até os dias de hoje, possuindo várias teorias sobre sua dinâmica e formação. Uma delas é a de que essas regiões estão relacionadas com os processos hidromórficos que formam poljes, altamente influenciados pela dificuldade das águas de serem escoadas em terrenos de rochas menos porosas. Nesses processos, a água, ao se acumular, começa a intemperizar e erodir os quartzitos pelas extremidades, gerando limites suaves e arredondados. Forma-se o ponor, região plana com rocha sofrendo alteração que ainda não permite o escoamento. No momento em que o material alterado é erodido, forma-se um sumidouro que, caso não permita escoar toda a água que se acumula na depressão, reativa a dinâmica do polje, criando uma nova superfície de inundação que pode ser evidenciada na rocha. O polje analisado em Conselheiro Mata apresenta semelhanças morfológicas com o Polje Ida e com o Polje Askifos, na Creta. Essa paisagem é importante, pois a sua dinâmica torna o ambiente um reservatório de água e de energia, nas formas de turfeiras, que se formam pelo acúmulo de matéria orgânica, facilitado pela depressão. Assim seria interessante um estudo mais aprofundado da área, para caracterizá-la como um polje e tentar encontrar outras características cársticas, como ponores, ainda não vistos, e sumidouros.

Palavras-chave: Polje; Quartzito; Diamantina; Carste; Morfodinâmica cárstica.

Polje Investigation in Quartzite Rocks: A Discussion of the Polje da Doida in the Conselheiro da Mata, MG, Brazil

Abstract: The study of the exokarst is important in the understanding of karstic processes of landscape evolution. On the Polje da Doida, located at the Conselheiro da Mata region, there are flat surfaces, with residual reliefs, surrounded by rock masses. Alveoli and kamenitzas are also present. One theory about the evolution of this landscape is a hydromorphic dynamics. On that region, the water, when accumulating, begins to weather and erode the extremities of the quartzite, generating smooth and rounded limits. This system also forms the ponor. When the altered material is eroded, a sinkhole is formed. The studied area shows morphological similarities with Polje Ida and Polje Askifos, in Creta This landscape is important because its dynamics makes the area a reservoir of water and energy due the depression. It would be interesting more studies in the area, in order to find sinkhole, ponors and classify it as a closed polje.

Keywords: Pole; Quartzite; Diamantina; Karst; Karstic morphodynamics.

FACTORES QUE CONTROLAM O DIRECIONAMENTO DE CONDUTOS EM CAVERNAS

Celina Cenni de Castro Magalhães, Júlia Mattioli Rolim, Marcela Alves de Castro

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

Resumo:

Padrões de direcionamento de condutos de cavernas e sistemas cársticos frequentemente são atribuídos à tectônica, pois a dissolução de rochas é facilitada pela percolação de água, por falhas e fraturas. Alguns exemplos claros desse tipo de comportamento são a Gruta de la Mansonnière, na França, a qual tem padrão labiríntico totalmente controlado por tectônica, e a Gruta Monte Cristo, em Diamantina (MG), que apresenta cinco condutos aproximadamente paralelos. A partir desse e de outros padrões, na Gruta da Macumba, em Lagoa Santa (MG), buscou-se relacionar o direcionamento dos condutos às direções de *strike* das fraturas observadas na caverna. Porém, o resultado mostrou que nesse caso a tectônica não afeta significativamente a formação dos condutos. Entretanto, há outros fatores que também podem influenciar esse direcionamento, como gradiente hidráulico, porosidade, presença de acamamento, foliação ou bandamento na rocha. O delta cárstico de Cap Fagnet, também na França, é um exemplo de sistema cárstico controlado pelo gradiente hidráulico. Nesse local a água tende a fluir da zona de recarga para o vale, formando padrão de condutos em delta. É importante ressaltar que o gradiente hidráulico é um dos principais fatores que influenciam a formação de condutos, pois mesmo em áreas onde predominam outros fatores, os efeitos da variação do nível de base mostram-se bastante evidentes. A porosidade é importante, pois enquanto em rochas pouco porosas a água precisa encontrar uma descontinuidade para dissolvê-las, em litologias mais porosas a água percola pelos poros, formando condutos desordenados. Vale lembrar que mesmo quando fraturas não são o fator condicionante de direcionamento dos condutos elas podem facilitar a gênese de outras feições após a formação da caverna, como chaminés de equilíbrio. Além disso a influência da tectônica tende a ser pouco visível em cavernas muito evoluídas, em que a dissolução já não é mais condicionada pela presença de fraturas, visto que a hidrodinâmica já apagou suas marcas.

Palavras-chave: Tectônica, fraturas, condutos, delta cárstico, gradiente hidráulico

FACTORS THAT CONTROL THE DIRECTION OF CONDUITS IN CAVES

Abstract:

Steering patterns of caves and karst systems are often attributed to tectonics, as the dissolution of rocks is facilitated by water percolation by faults and fractures. In the Macumba Cave, in Lagoa Santa (MG), it was noted that tectonic does not significantly affect the conduits formation in this case. Some other influences may be the hydraulic gradient, porosity, presence of bedding, foliation or banding in the rock. The hydraulic gradient is the main influence to the formation of conduits since the effects of base level variation are frequently quite evident. While in porous rocks water needs to find a discontinuity to dissolve it, in more porous lithologies water percolates through the pores, forming disordered patterns. Fractures can also facilitate the genesis of other features after the cave forming, such as equilibrium chimneys. On the other hand, the influence of tectonics tends to be barely visible in highly evolved caves.

Key-words: Tectonics, fractures, conduits, karstic delta, hydraulic gradient

DISSOLUÇÃO EM ROCHAS SILICOSAS: GEOFORMAS CÁRSTICAS PRESENTES NA GRUTA DO MONTE CRISTO

Camilo Alexis Guzmán Plata¹; María Paula Rey Román².

1 – Geologia, Universidade Industrial de Santander (UIS) <camiloguzman9624@hotmail.com>

2 – Geologia, Universidade Industrial de Santander (UIS) <mapaularey@gmail.com>

Resumo:

No presente trabalho, apresentam-se características morfológicas desenvolvidas em salas da Gruta do Monte Cristo. Os processos de dissolução nas rochas silicosas são muito importantes no progresso do carste apesar de ser um processo que precisa de mais tempo para seu desenvolvimento. Na Gruta do Monte Cristo foram identificados aspectos importantes do carste em quartzito, demonstrados a partir de elementos bem definidos: alvéolos, chaminés de equilíbrio, alteração das paredes, galerias, espeleotemas. Produto de um prolongado tempo de exposição aos processos intempéricos. Os fatores que permitem a formação dessas geoformas são o clima, a estrutura e composição da rocha, a hidrologia e a vegetação. O tamanho da gruta do Monte Cristo (~250 m) evidencia que é possível a formação de grandes cavernas em rochas menos solúveis, tais como os quartzitos.

Palavras-chave: Quartzita, Geoformas, Dissolução, Carste, Intemperismo.

Abstract:

This work presents morphological characteristics developed in quartzites of Monte Cristo cave. Dissolution processes in siliceous rocks (non-carbonate) are very important in the progress of karst despite being a process that needs more time for their development. In the Monte Cristo cave, important aspects of karst were identified in quartzites, demonstrated from well-defined elements: alveolus, equilibrium chimney, alteration of the wall rock, galleries and speleothems. They are product of prolonged exposure of the rock to weathering processes. The principal factors which are involved in the formation of these geoforms are: weather, structure and composition of the rock, hydrology and vegetation. The size of the Monte Cristo cave (~250 m) let us know the possibility of the formation of big caverns in less soluble rocks as the quartzites.

Keywords: Quartzite, Geoforms, Dissolution, Karst, Weathering.

Resumen:

Este trabajo presenta características morfológicas desarrolladas en cuarcitas de la Gruta de Monte Cristo. Los procesos de disolución en rocas silíceas son muy importantes en el progreso del karst, a pesar de ser un proceso que necesita más tiempo para su desarrollo. En la Gruta de Montecristo, aspectos importantes de karst no carbonático fueron identificados en cuarcitas, demostrados a partir de elementos bien definidos: Alveolos, chaminés de equilibrio, alteración de las paredes, galerías y espeleotemas. Los factores que permiten la formación de estas geoformas principalmente son: el clima, estructura y composición de la roca, la hidrología y la vegetación, así como el tiempo de exposición a estos factores. El gran tamaño de la Gruta de Montecristo (~250 m) evidencia que es posible la formación de cavernas grandes en rocas menos solubles como las cuarcitas.

Palabras-clave: Cuarcita, Geoformas, Disolución, Karst, Meteorización.

ELEMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DO CARSTE: CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA APLICADOS NA GRUTA DA MACUMBA

María Paula Rey Román¹, Camilo Alexis Guzmán Plata²

1 – Geologia, Universidade Industrial de Santander (UIS) <mapaularey@gmail.com>

2 – Geologia, Universidade Industrial de Santander (UIS) <camiloguzman9624@hotmail.com>

Resumo:

O presente trabalho apresenta os elementos do carste identificados na gruta da Macumba, localizada aproximadamente a 40 km ao norte de Belo Horizonte, no Parque Estadual do Sumidouro, Minas Gerais; é de fácil acesso para a comunidade, além disso tem um alto potencial científico e pedagógico, porque evidencia características básicas no ensino e aprendizagem do carste em uma pequena região. Na entrada da caverna tem certos elementos cársticos mal definidos que podem ser confundidos, no entanto, a gruta tem características como canais de teto, paleopisos e preenchimento, as quais ajudam para o entendimento da evolução cárstica. De maneira geral, o objetivo é complementar e ressaltar o potencial acadêmico no Parque Estadual do Sumidouro, especificamente na gruta da Macumba, e proporcionar informação sobre o carste dessa região aos guias para que eles ensinem aos visitantes a importância da preservação e conservação da gruta.

Palavras-chave: Gruta da Macumba, paleopisos, preenchimento, canais de teto.

Abstract:

This work shows the karst's elements identified at the Macumba Cave, localized 40 km from the north of Belo Horizonte at the Parque Estadual do Sumidouro, Minas Gerais; which has an easy access for the community, and also it has a very important scientific and pedagogical interest because of its characteristics which are all present in a small area. The entrance to the cave has certain karstic elements not well defined that may confuse, nevertheless, the roof channels, paleosols and sediments help the understanding of karstic evolution. Overall, the objective of this work is to highlight the academic potential of the Macumba Cave and provide information about karst in that region to local guides so that they teach to the visitants the importance of conserving the grotto.

Keywords: Macumba Cave, paleosols, sediments, roof channels.

Resumen:

El presente trabajo indica los elementos de carst identificados en la cueva la Macumba, localizada aproximadamente a 40 km al norte de Belo Horizonte, en el Parque Estadual del Sumidouro, Minas Gerais; es de fácil acceso para la comunidad, además tiene un alto potencial científico y pedagógico, porque evidencia características básicas en la enseñanza y aprendizaje del carst, en una pequeña región. En la entrada de la caverna se tiene ciertos elementos mal definidos que pueden confundir, sin embargo, también tiene características como canales de techo, paleopisos, y sedimentos, las cuales ayudan a el entendimiento de la evolución cárstica. El objetivo es complementar e resaltar el potencial académico en la cueva la Macumba, y proporcionar información sobre el carst a los guías para que ellos enseñen a los visitantes la importancia de la preservación y conservación de la cueva.

Palabras clave: Cueva la Macumba, paleopisos, sedimentos, canales de techo.

FEIÇÕES DE EXOCARSTE NO QUARTZITO DO ESPINHAÇO EM COMPARAÇÃO COM AS DESCRIÇÕES CLÁSSICAS

Mateus Ramos de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais

Resumo:

Costuma-se estudar feições cársticas em rochas carbonáticas, e geralmente a associação de carste com calcário é imediata. Dado as condições apropriadas, porém, o ambiente cárstico pode se formar em diferentes litologias. Para este trabalho, foram estudadas as descrições clássicas de exocarste na literatura e realizado um trabalho de campo no Supergrupo Espinhaço, nas formações Galho do Miguel e Sopa-Brumadinho. O objetivo foi de ilustrar e evidenciar as possíveis formas de exocarste presentes, além de verificar a compatibilidade das mesmas com as descrições estudadas. Na formação Galho do Miguel, foi observado quartzito ferruginoso com formas que se assemelham a alvéolos. Possuíam em média 5cm diâmetro e algumas se arranjavam como “ninho de abelhas”. Em outra região, foi verificada a presença de quartzito formando relevos residuais de uma planície com sinais de hidromorfismo. Existiam na rocha alvéolos sofrendo coalescência, mostrando o desenvolvimento dessas formas. Além disso, observou-se várias estruturas semelhantes a bacias, variando de pequenas, com oito centímetros de diâmetro, até grandes, com mais de 1 metro. Algumas estavam preenchidas com água, outras com sedimentos, e sempre exibiam canais de transbordamento. Tais estruturas foram relacionadas aos kamenitzas. A planície apresentava saída superficial de água, que deve ocorrer devido à rocha impermeável presente. Tal descrição pode ser encaixada em um relevo de exocarste típico, o polje aberto. Na formação Sopa-Brumadinho, nos entornos da Gruta Monte Cristo, notou-se grandes formas rochosas alveoladas e irregulares, com até 10 metros de altura. Essas feições sugerem formação principalmente por processos de intemperismo químico em locais de alta umidade, possivelmente tendo se desenvolvido em contato com o preenchimento, que posteriormente foi erodido. Tal descrição parece ser condizente com um criptocarste. As formas observadas parecem se assemelhar as descrições da literatura em todos os casos, e sugerem, portanto, a presença de ambientes cársticos no Espinhaço.

Palavras-chave: Exocarste; Quartzito; Espinhaço; Alvéolos; Kamenitza; Polje.

Abstract:

The Karst studies usually focus on carbonatic rocks only. In the proper conditions however, karstic landscapes can occur in different lithologies. For this work, the quartzite rocks of the Espinhaço supergroup were studied, intending to compare them with the classical exokarst descriptions present in the literature. Many structures were observed in the field, such as 5 cm diameter alveoli, including honeycomb forms, and kamenitzas, ranging from small 5cm ones to more than 1 m diameter forming multilevel structures. This forms were present in residual landscapes of plain lands with signs of hydromorphism, which can be viewed as an open polje. The residual forms observed in the surroundings of the Monte Cristo grotto are 10m tall, have irregular forms and exhibit many alveoli. This features suggest formation by chemical corrosion in moist environment. All the analysed forms seems to match the literature, indicating karstic landscapes on the Espinhaço supergroup.

Keywords: Exokarst; Quartzite; Espinhaço; Alveoli; Kamenitza; Polje.



Liberté • Égalité • Fraternité
REPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'EUROPE ET DES
AFFAIRES ÉTRANGÈRES

INSTITUT
FRANÇAIS

UNIVERSITÉ
DE ROUEN

CNER
CENTRE NORMAND DE RECHERCHE DU CARSTE



3º SIMPÓSIO MINEIRO
DO CARSTE

APRENDER E ENSINAR O CARSTE



CPMTC
Centro de Pesquisa
Professor Manoel Teixeira da Costa
Universidade Federal de Minas Gerais



UFMG
UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS



IGO
INSTITUTO
GEOCIÊNCIAS

Aprender e ensinar o carste - resumos e posters



Pôsteres

CURSO DE ECOLOGIA DE CAMPO EM ÁREA CÁRSTICA: A EXPERIÊNCIA DA PÓS- GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA APLICADA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)



ECOLOGY FIELD COURSE IN A KARST AREA: THE EXPERIENCE OF THE POSTGRADUATION IN APPLIED ECOLOGY OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF LAVRAS (UFLA)

Isabel Pires Mascarenhas Ribeiro de Oliveira, Ana Paula Bueno, Rodrigo Lopes Ferreira, Paulo dos Santos Pompeu, Paula Leão Ferreira, João Paulo Marigo Cerezoli, Hisaías de Souza Almeida, Danielle de Lima Braga, Augusto Luciani Carvalho Braga, Lourdes Dias da Silva, Marcelo Passamani, Eduardo van den Berg, Rosângela Alves Tristão Borém, Júlio Neil Cassa Louzada.

Pós-graduação em Ecologia Aplicada da Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Introdução

Cursos de ecologia de campo criados pela Organization for Tropical Studies (OTS) integram a grade curricular de programas brasileiros de pós-graduação em ecologia e representam treinamentos intensivos para estudantes que iniciam a vida científica.

Curso de Campo da pós-graduação em Ecologia Aplicada da UFLA no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu

O curso de campo da pós-graduação em Ecologia Aplicada da Universidade Federal de Lavras (UFLA) em 2006 foi realizado no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu em três etapas:

1) Planejamento

Seminários pré-campo foram realizados na UFLA com o objetivo de planejar projetos de docentes e discentes, repassar informes e delinear metodologias e materiais de campo.

Nesta etapa foram ainda distribuídos aos alunos, temas do Plano de Manejo do parque que deveriam ser preparados em forma de palestra e apresentados à turma nas noites do campo.

2) Execução

A execução ocorreu durante os 15 dias de campo em que os dados dos projetos docentes e discentes foram coletados.

Quatro projetos docentes planejados pelos professores nas áreas de botânica, mastofauna, ictiofauna e invertebrados foram executados pelos alunos sob a orientação dos professores.

Três projetos discentes foram idealizados e executados pelos alunos reunidos em duplas ou trios.

3) Fechamento

Ocorreu ao longo de 30 dias em gabinete e nos laboratórios da UFLA.

Representou a triagem, identificação, tratamento de dados e elaboração de relatórios em formato de artigo científico.



Encaminhamentos

Tem-se no Brasil consolidados cursos de campo anuais voltados para pesquisas em biomas ou áreas específicas (Floresta Amazônica, Pantanal, Mata Atlântica e Caatinga).

COMPREENDENDO A EFETIVIDADE DESTAS INICIATIVAS,

INDICA-SE AQUI A CRIAÇÃO DE UM

CURSO DE CAMPO INTERDISCIPLINAR EM ÁREAS CÁRSTICAS.

Resultados

Como resultados foram publicados, até o momento, cinco dos projetos em eventos científicos e dois dos artigos em periódicos nacionais. Outros dois artigos já submetidos para periódicos internacionais se encontram em fase de revisão.

1) Publicações em periódicos nacionais

Oliveira, I.P.R.; Borém, R. T.; Ferreira, R. L. Análise histórica dos estudos ambientais na região do vale cárstico do rio Peruaçu. O Carste (Belo Horizonte), v. 21, p. 03-21, 2009.

Silva, L. D.; Silva, A.P.B.; Braga, A. L. C.; Braga, D. L.; Almeida, H. S.; Oliveira, I.P.R.; Cerezoli, J. P. M.; Ferreira, P. L.; Passamani, M.; Ferreira, R.L. Mamíferos não-voadores nas grutas Janelão e Brejal (PARNA Cavernas do Peruaçu), Minas Gerais, Brasil. Arquivos do Museu de Historia Natural, v. 21, p. 123-138, 2012.

2) Publicações em eventos científicos

Silva, T. G.; Lima, J.C.S.; Faetti, R. G.; Braga, D. L.; Silva, L. D.; Zanetti, R. Diversidade de formigas da gruta do Janelão no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, MG. In: XVIII Simpósio de Mirmecologia, 2007. XVIII Simpósio de Mirmecologia, 2007.

Almeida, H. S.; Berg, E. V. D.; Braga, D. L.; Silva, Lourdes D. Variações na estrutura da comunidade arbustivo-arbórea em um trecho de mata ciliar e em três clarabóias da gruta do Janelão no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, Januária, Minas Gerais. In: 58º Congresso Nacional de Botânica, 2007, São Paulo. Livro de resumos, 2007.

Oliveira, I.P.R.O.; Silva, A.P.B.; Ferreira, R.L.; Passamani, M. Ocorrência de Mamíferos nas Grutas Janelão e Brejal, Parque Nacional Cavernas do Peruaçu - MG. In: II Encontro Brasileiro de Estudos do Carste, 2007, São Paulo. Anais do II Encontro Brasileiro de Estudos do Carste, 2007.

Silva, A.P.B.; Oliveira, I.P.R.; Ferreira, R.L. Aspectos Preliminares da Ecologia Comportamental de Isópodos Troglóbios (Styloniscidae) no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. In: II Encontro Brasileiro de Estudos do Carste, 2007, São Paulo. Anais do II Encontro Brasileiro de Estudos do Carste, 2007.

Oliveira, I.P.R.; Ferreira, R.L.; Silva, A.P.B. Análise dos parâmetros físico-químico da água do rio Peruaçu na lapa do Brejal. Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, norte de Minas Gerais. In: 1º Simpósio Mineiro do Carste, 2011, Belo Horizonte. O carste em todos os seus estados, 2011.

3) Publicações inéditas submetidas para revistas internacionais (em fase de revisão)

Silva, A.P.B.; Oliveira, I.P.R.; Bastos-Pereira, R.; Ferreira, R.L. Are laboratory studies on behaviour of troglitic species always trustful? A case study with an isopod from Brazil. 2017.

Oliveira, I.P.R.; Corrêa, Daniel; Ferreira, R.L.; Auler, A. S. Rising Water Flow as a Factor of Fossil Importation into Caves, Carliúcio Cave, Minas Gerais, Brazil. 2017.



Organization for Tropical Studies (OTS) e Cursos de Campo em Ecologia no Brasil

A Organization for Tropical Studies (OTS) é uma organização baseada na Costa Rica que há décadas fomenta o ensino de Ecologia e Conservação na América Latina.

Os principais cursos de campo em Ecologia no Brasil foram inspirados no modelo dos cursos oferecidos pela OTS.

Cursos brasileiros de ecologia de campo, com periodicidade anual, realizados em biomas ou áreas específicas:

- Curso de Campo de Ecologia da Floresta Amazônica (EFA) do Programa de Pós-Graduação em Ecologia do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA);
- Curso de Ecologia de Campo do Pantanal (EcoPan) do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul UFMS;
- Curso de campo de Ecologia da Mata Atlântica do Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade do Estado de São Paulo (USP);
- Curso de campo em Ecologia e Conservação da Caatinga (ECCA) do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)



COLEOPTERAS COLETADAS EM CAVIDADES RELACIONADAS A LICENCIAMENTO AMBIENTAL



Fábio Luis Bondezan da Costa^{1,2*}, Dalila Mendes Leonardo², Liége Garcia Discacciati de Carvalho²

1- Laboratório de Biologia Celular de Microrganismos, Departamento de Microbiologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. e-mail: troglobio@gmail.com* (autor apresentador)
2- MC Ambiental Ltda

Introdução

As cavernas se caracterizam por serem ambientes com alta umidade, ausência permanente de luz e alta estabilidade ambiental. Os coleoptera são conhecidos popularmente como besouros e podem ser encontrados em praticamente todos os ambientes. A maioria das espécies são fitófagas (se alimentam de praticamente todas as partes da planta – raiz, folhas, flores frutos e pólen), entretanto podem ser necrófagas (carniça), coprófagas (excrementos), predadoras, parasitas ou podem ainda infestar produtos de origem animal ou vegetal armazenados. Com distribuição cosmopolita, a ordem constitui o grupo maior e mais diverso de organismos do reino animal, com cerca de 350 mil espécies descritas. No Brasil, já foram registradas pouco mais de 28.000 espécies em 105 famílias. Em cavernas poucos são os estudos que contemplam organismos dessa ordem.

Objetivo

O presente trabalho teve como objetivo identificar exemplares de coleoptera coletados em cavidades relacionadas ao licenciamento ambiental e apresentar os riscos da não realização de uma correta identificação por especialistas

Metodologia

Foram amostradas cavidades situadas em áreas relacionadas ao licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais, nos municípios de Barão de Cocais, Confins, Igarapé, Matozinhos, Pains, Prudente de Moraes, Santana do Riacho e Sete Lagoas. As coletas foram realizadas por meio de busca ativa e os exemplares acondicionados em álcool 70%. Todo o material foi identificado por especialistas.



FIGURA 1 – Imagens das regiões de estudo. A – Região de entrada de cavidade situada no município de Confins; B – Região de entrada de cavidade situada no município de Confins; C – Momento de coleta em cavidade situada no município de Matozinhos; D – Entrada de cavidade em Barão de Cocais; E – Região de entorno na estação seca em cavidades situadas em Prudente de Moraes; F – Interior de cavidade em Santana do Riacho.

Resultados

Foram coletados exemplares de 25 famílias, sendo Aderidae, Anthicidae, Carabidae, Ceratichnebridae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Cucujidae, Curculionidae, Elateridae, Histeridae, Hybosonidae, Leiodidae, Lycidae, Melandryidae, Melolonthidae, Melyridae, Passalidae, Ptinidae, Rhipiphoridae, Scarabaeidae, Scaphitidae, Silvanidae, Sphindidae, Staphylinidae e Tenebrionidae.



FIGURA 2 – Exemplares de coleóptera coletados nas áreas de estudo. A – Carabidae sp. B – Staphylinidae sp. C – Pselaphinae sp.; D – Zopheridae sp.; E – Coccinellidae sp.; F – *Discopleurus* sp. nov.

Conclusões e Perspectivas

Algumas das famílias foram consideradas extremamente raras em território brasileiro e parte dos exemplares foram considerados espécies novas, troglóbias e raras, o que demonstra a importância em se realizar uma correta identificação e avaliação do status da fauna coletada para que não se perca parte importante do patrimônio espeleológico mineiro.

Bibliografia

BRASIL. Decreto Federal nº 6.640 de 10/11/2008 - Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto número 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes em território nacional. 2008.

POULSON, T. L. & WHITE, W. B. The cave environment. Science, Volume 165, Issue 3897, pp. 971-981, 1969.

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R. Melo.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. Insetos do Brasil. Diversidade e Taxonomia. Ed. Holos. 2012.

PROCESSOS CÁRSTICOS EM ROCHAS SICILICLÁSTICAS – Exemplos das áreas de Diamantina e Itambé do Mato Dentro, MG

Fabiana Fabri^{1,2}, Joel Rodet², Alessandra Vasconcelos³, Nicolas Lecoq², Cristiane Oliveira⁴, Fábio Soares⁴



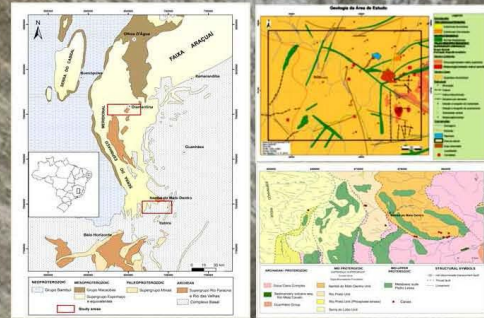
1. IGC – UFMG, Belo Horizonte, Brasil fofabri@yahoo.com.br
2. CNEK – UMR 6143 Université de Rouen – Normandie, France
3. Geologia – UFVIM, Diamantina, Brasil
4. IGC – UFMG, Belo Horizonte, Brasil



O carste é um tipo de relevo caracterizado por morfologias específicas resultantes do processo geoquímicos e hidrodinâmicos. Essas paisagens podem ser desenvolvidas em vários tipos de substratos rochosos, mesmo aquelas mais resistentes como os quartzitos. As feições cársticas em rochas quartzíticas são resultantes do processo de dissolução. No entanto, os mecanismos envolvidos nesse processo ainda são pouco compreendidos e discutidos na literatura.

A região da Serra do Espinhaço Meridional, em Minas Gerais, exibe uma variedade de feições cársticas superficiais e subterrâneas em quartzitos ainda pouco exploradas. Esse trabalho apresenta um estudo comparativo sobre os aspectos geológicos e geomorfológicos de duas áreas, Diamantina e Itambé do Mato Dentro, localizadas a noroeste e a sudeste da Serra do Espinhaço, respectivamente. Essas áreas apresentam várias feições cársticas desenvolvidas, preferencialmente nos quartzitos micáceos de granulometria média a fina, da formação Sopa Brumadinho, do Supergrupo Espinhaço.

Em Diamantina, observa-se uma maior diversidade de feições cársticas superficiais, com presença de maciços residuais com karrens no topo. Esses maciços são circundados por extensas áreas arenosas aplainadas com presença de hidromorfismo sazonal. Feições relictas também podem ser verificadas na paisagem dessa área como, por exemplo, pontes residuais e galerias recortadas, que inferem diferentes estágios de formação do carste.



Doze cavernas situadas próximas à Diamantina apresentam estudos espeleológicos. Em Itambé do Mato Dentro, pelo menos onze cavernas foram estudadas até o momento, com projeção horizontal inferior a 250 m. Entretanto, algumas cavernas podem apresentar extensões excepcionais, como a Baixada das Crioulas, com cerca de 1300 de projeção horizontal e 75 m de desnível. Em ambas as áreas, as cavernas apresentam passagens subterrâneas que tendem a fossilização e entradas principais associadas às dolinas. Muitas dessas feições, sobretudo na área de Itambé do Mato Dentro, inferem condições de adaptação das galerias principais associadas ao rebaixamento do nível de base regional.



Agradecimento:

Apoio financeiro promovido pela Fundação CAPES. Agradecimentos ao Instituto do Carste pela topografia de cavernas e coleta de dados em campo. Tatiana Souza, Allan Calux, Roberto Cassimiro and the o guia local Zecutia pelo apoio em campo. Departamento de Geografia da Universidade de Rouen (Dominique Tadisco e Carole Nehme).

Referências:

FABRI, F. P. 2011. *Estudo das cavernas quartzíticas da região de Itambé do Mato Dentro, Serra do Espinhaço Meridional – MG*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 172 p.

FABRI, F., AULER, A.S.; CALUX, A.S.; CASSIMIRO, R.; AUGUSTIN, C.H. JR. 2015. Cave morphology and controls on speleogenesis in quartzite: The examples of Itambé do Mato Dentro in southeastern Brazil. *Acta Carsologica*, 44(1): 23–37.

AULER, A.; ALT, L.; MOURA, V.; LEAO, M. (eds.) 2016. *Cavernas da Serra do Espinhaço Meridional*. Ed. Carste Ciência e Meio ambiente, Belo Horizonte.

WILLEMS, L.; RODET, J.; POUCLET, A.; MELO, S.; RODET, M.J.; COMPÈRE, P.H.; HATERT, F.; AUJER, A. S. 2008. karst in sandstone and quartzites of Minas Gerais, Brazil. *Cotuital*, V.93, p.127-138.



Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Engenharia Geológica

GÊNESE DE ESPELEOTEMAS EM CAVERNAS QUARTZÍTICAS NA SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL – MG



Mikaelly Gonçalves Rocha*, Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos, Bruna Verônica Rodrigues Leão, Caio César Souza Lopes, Marcelo Ferraz Aguilar, Paulo Victor Simões Costa, Vinícius César Maciel Silva, Vinícius do Amaral Azevedo.

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Segundo IBAMA, (1990), espeleotemas são deposições minerais em cavidades naturais subterrâneas que se formam, basicamente, por processos químicos. Quanto à ocorrência de espeleotemas em cavernas desenvolvidas em rochas não-carbonáticas, existe na literatura um número considerável de trabalhos enfocando a gênese e a tipologia destas feições cársticas (WHITE *et al.*, 1967; CARRENO e URBANI, 2004; URBANI *et al.*, 2005; AUBRECHT *et al.*, 2008). Wray (1997,1999) afirma que, quanto ao processo de gênese dessas deposições, distintivamente das formadas em calcita, não ocorre a precipitação de opala por liberação de CO₂, ocorre apenas por evaporação. Isto é, a água concentrada em minerais precipita, evapora, deposita camadas de sílica amorfa e ao longo da ocorrência de vários ciclos desses processos, depósitos químicos são formados. Wray (1997,1999) explica ainda que, a presença de quartzo, encontrados principalmente na base dos espeleotemas está associada à rocha matriz. Young *et al.* (2009) faz uma abordagem mais abrangente sobre espeleotemas em ambientes areníticos, mostrando a participação da matéria orgânica na formação de ácidos, na solubilização de ferro e dissolução de grãos de quartzo. Desse modo, busca-se com esse estudo a compreensão da gênese dos espeleotemas em ambiente quartzíticos, a partir de sua análise e descrição.

Caracterização da área

A primeira área, da Lapa Santa localiza-se na borda leste da Serra do Espinhaço Meridional, na região de Felício dos Santos - MG, possuindo litologias de quartzitos comumente micáceos e filitos da Formação Sopa Brumadinho, contexto estratigráfico do grupo Guinda, Supergrupo Espinhaço - Figura 1



Figura 1 - Mapa do Complexo da Serra do Gavião. (Knegt, 2015).

A segunda região, a gruta Monte Cristo está localizada na região de Diamantina - MG, próxima a Curralinho, e está inserida no contexto geológico-estratigráfico do topo da formação São João da Chapada e da Sopa Brumadinho, devido às ocorrências de quartzitos de granulação fina e depósitos de ferro, recorrentes à estas - Figura 2



Figura 2: Localização da Gruta Monte Cristo, marcada em vermelho, Google Earth, acessado em setembro/2017.

METODOLOGIA

Foi realizado um campo inicial para avaliação das áreas, fotografias, e um segundo campo, para coleta de material e envio para laboratório para realização de análises de difratometria, espectroscopia e fluorescência de raios X.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas grutas Monte Cristo, Salitre (Diamantina - MG) e Lapa Santa (Felício dos Santos - MG), na Serra do Espinhaço Meridional, desenvolvidas em quartzito, foram encontrados espeleotemas semelhantes entre si. Apresentando diversos tipos e tamanhos, variando de milímetros a alguns centímetros. Assumem geralmente formato de coralóides, também tendo sido encontradas algumas formas de bolhas (cobertas aparentemente por uma capa ferruginosa) e estalactites com alguns centímetros de comprimento, distribuídos pelas paredes e teto de todas as cavidades estudadas.



Figura 2: Espeleotemas. (a) Estalactites de escala centimétrica. (b) Bolhas com capa aparentemente ferruginosa. (c) Espeleotema tipo Coralóides. (d, e) Espeleotema sobre as paredes. (f) Detalhe de Espeleotema com presença de ferro.

CONCLUSÕES

Os estudos sobre os espeleotemas estão em andamento; espera-se com os resultados das análises químicas e mineralógicas obter-se mais dados para as discussões acerca de questões sobre a gênese dessa morfologia em rochas siliciclásticas.

REFERÊNCIAS

- AUBRECHT, R. *et al.* Anatomy of biologically mediated opal speleothems in the World's largest sandstonecave: Cueva Charles Brewer, Chimanta Plateau, Venezuela. *Sedimentary Geology*, v.203, p.181-195, 2008.
- CARRENO, R.; URBANI, F. Observaciones sobre las espeleotemas del sistema Roraima sur. *Bol. Soc.Venezolana Espeleologia*, 38: 28-33, 2004.
- Pfeilsticker de Knegt, Leonardo Mateus Indicadores da paisagem para a ocorrência de sítios arqueológicos na Área Arqueológica de Serra Negra, face leste do Espinhaço- Belo Horizonte, 2015, 164 p.
- URBANI, F.; COMPÈRE, P.; WILLEMS, L. Opal-a Speleothems of Wei-Assipu-Tepui, Roraima Province, Brazil. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología*, Caracas, v.39, p. 21-26, 2005.
- YOUNG, R. W.; WRAY, R. A. L.; YOUNG, A. R. M. Sandstone Landforms. New York: Cambridge, 2009. 304p.
- WHITE, W. B.; JEFFERSON, G. L.; HAMAN, J. F. Quartzite Karst in Southeastern Venezuela. *International Journal of Speleology*, UIS, v.2 (4), p.309-316, 1967.
- WRAY, R. Quartzite dissolution: karst or pseudokarst? *Cave and Karst Science*. Transactions of the British Cave Research Association, 24: 81-86, 1997.



A INFLUÊNCIA DO INTEMPERISMO EM ROCHAS QUARTZÍTICAS SOBRE O PROCESSO DE CARSTIFICAÇÃO NA SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL - MG



Marcelo Ferraz Aguilar*, Caio César Souza Lopes, Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos, Paulo Victor Simões Costa, Bruna Verônica Rodrigues Leão, Mikaelly Gonçalves Rocha, Vinícius do Amaral Azevedo, Vinícius Cesar Maciel Silva - 1, Heloísa Helena Coe-2,3, Karina Ferreira Chueng – 2
1- Engenharia Geológica – ICT/UFVJM
2- Lagamar- UFF
3- UERJ/FFP

INTRODUÇÃO

A paisagem cárstica é um ambiente onde o intemperismo químico se desenvolve a partir da dissolução da rocha associado aos processos hidrodinâmicos, desenvolvendo formas de relevo características (VASCONCELOS, 2014). Sendo assim qualquer rocha é passível de alterações independente de sua composição. Portanto, espera-se com esse trabalho, verificar a resistência ao intemperismo de quartzitos com a presença de diferentes tipos de minerais em sua composição e relacionar ao processo de carstificação.

CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

Foram escolhidas três áreas localizadas na Serra do Espinhaço Meridional pertencentes ao Supergrupo Espinhaço do Grupo Guinda, sendo duas com quartzito ferruginoso, formação Sopa-Brumadinho, uma onde se encontra a Gruta Monte Cristo, outra na região de Curralinho-MG. A terceira área, com quartzito micáceo, na formação Galho do Miguel em Conselheiro Mata-MG – Figura 1.

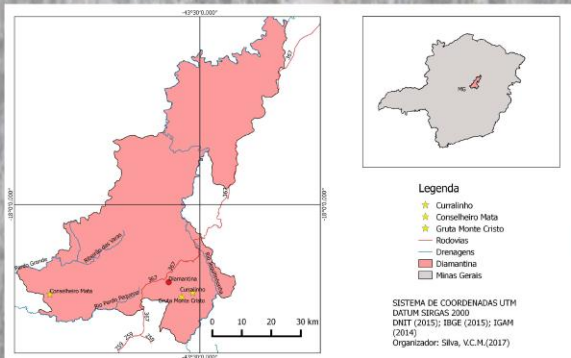


Figura 1. Mapa de localização das áreas de estudos. Gruta Monte Cristo e Curralinho apresentando quartzito ferruginoso (Grupo Sopa-Brumadinho) e Conselheiro Mata com quartzito micáceo, (Formação Galho do Miguel).

METODOLOGIA

Foi realizado um trabalho de campo, para reconhecimento e fotografias das áreas, com uso de imagens de satélite e mapas topográficos. Será ainda feito um segundo campo para coleta de amostras das rochas para confecção de lâminas delgadas, difratometria, espectroscopia e fluorescência de raios X, e por fim, serão feitas análises químicas na água. Pretende-se analisar a ação do ferro, dos açúçares orgânicos, e dos micro-organismos sobre o intemperismo dessas rochas



DISCUSSÃO E RESULTADOS

Segundo Wray (1997), no processo de carstificação, três dos oito minerais que compõem as rochas siliciclásticas tem destaque, devido à importância no processo de dissolução. O quartzo, a sílica amorfa e a opala – A, sendo o quartzo o único destes que possui arranjo cristalino. A solubilidade da sílica pode ser facilitada por alguns fatores, como o estado em que a sílica se encontra (grau de cristalização, ou fase amorfa), pH, e o tempo das reações. As reações podem ser aceleradas devido a presença de diferentes sais, compostos orgânicos e/ou inorgânicos, microrganismos, ferro e temperatura, resultando em um maior grau de dissolução (YARIV & CROSS, 1979; YOUNG, R. & YOUNG, A. 1992). Nas regiões do estudo pode ser observado o início da alteração da rocha a partir dos anéis de Liesegang, além de morfologias resultantes da carstificação, como relevos residuais com presença de kamenitzas, lapiás e alvéolos entre outros. (Figuras 2, 3, 4 e 5)



Figura 2. anéis de Liesegang -Gruta Monte Cristo



Figura 3. Relevo residual, exocarste, Poljé da Doida – Conselheiro Mata – MG.



Figura 4. Lapiás na região de Curralinho – MG.



Figura 5. Alvéolos de dissolução, Gruta Monte Cristo – MG.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do desenvolvimento de morfologias de dissolução no exo, endo e criptocarste nas rochas siliciclásticas da região do estudo, já é possível relacionar o intemperismo com o processo de carstificação. Porém, pretende-se com o resultado das análises, uma melhor compreensão do intemperismo nessas rochas e sua efetiva ação sobre o carste.

REFERÊNCIAS

- VASCONCELOS, A. M. C. (2014) Criptocarste como interface entre o solo e o substrato rochoso: comparação entre os ambientes siliciclástico e o carbonático na região entre Rodeador e Diamantina – MG. 2014. 167p. Tese. (Doutorado em Geografia) Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Yariv S. & Cross H. (1979) Geochemistry of Colloid Systems. For Earth Scientists. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 450p
- YOUNG, R. W; YOUNG (2009) A. R. M. Sandstone Landforms. Cambridge University Press, 1ª Edição, 314p
- WRAY, R. (1997) Quartzite dissolution: karst or pseudokarst? Cave and Karst Science. Transactions of the British Cave Research Association, 24: 81–86. 1997.



O Carste do Votor Norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte: Políticas Conservacionistas e Educacionais em um Sítio de Importância Internacional – Ramsar

Claudia Silva Barbosa
Analista Ambiental - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Doutoranda – NPGA-UFGM

Objetivos

Identificar e analisar as principais políticas públicas que podem auxiliar na minimização dos impactos ambientais no carste inserido no Sítio Ramsar Lund-Warming.

Introdução

A região cárstica situada no vetor norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte possui grande riqueza arqueológica, paleontológica e biológica, além de um importante aquífero subterrâneo. Nos últimos anos em função da rápida expansão econômica e urbana ampliaram-se consideravelmente os impactos ambientais e sociais nesse frágil ambiente. (BERBET-BORN, 2014; CARDOSO, RIBEIRO, 2014; KOHLER, 1994; MARTINS, 2008; NEVES, PILO 2008; MARTINS, 2008). Concomitantemente foram estabelecidas legislações ao nível municipal, estadual e federal que poderiam culminar em políticas para auxiliar na diminuição desses impactos. Com base no exposto, procedeu-se o levantamento e análise das principais legislações e das políticas vinculadas com a temática.

Resultados

Encontrou-se várias legislações que têm repercussão direta no carste do vetor Norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte, especialmente legislações municipais (QUADRO 01). Entretanto, a maioria delas não faz menção direta à necessidade conservação dos atributos do carste. (QUADRO 01).

LEGISSLAÇÃO	ESCALA	ESFERO
Lei de Tiro e Caça nº de São - Lei Complementar nº 09/99	Tiro e Caça nº de São	FEDERAL
Plano Diretor de Defesa - Lei Complementar nº 002/99	Plano Diretor	FEDERAL
Lei nº 15.640/06	Ambiental	LAGOA SANTA
Decreto nº 71767	Ambiental	LAGOA SANTA
Plano Diretor de Lagoa Santa - Lei 1238/04	Plano Diretor	LAGOA SANTA
Plano Diretor de Montesilvo - Lei nº 1.240/1	Plano Diretor	MAJAGUENHO
Lei de Tiro e Caça nº de São - Lei nº 91.489	Tiro e Caça nº de São	MAJAGUENHO
Plano Diretor de Montesilvo - Lei nº 1.240/1	Plano Diretor	MAJAGUENHO
Plano Diretor de município de Povo de Lourenço - Lei nº 204/06	Plano Diretor	PELO LEOPOLDO

QUADRO 01 - Lei de Tiro e Caça municipal não inclui o monitoramento do sítio na região APA Carste. Fonte: Adaptado de SILVA, 2017.

Por outro lado, existem legislações que têm nos atributos do carste uma das prerrogativas para sua elaboração como foi o caso da criação da APA Carste de Lagoa Santa (BRASIL, 1990) ao nível federal e de unidades de proteção integral estaduais como: Monumento Natural Experiência da Jaguarua; Monumento Natural de Santo Antônio; Monumento Natural Vargem da Pedra; Monumento Natural Várzea da Lapa; Parque Estadual do Sumidouro e o Parque Estadual Cerca Grande.

Outro importante instrumento de planejamento regional será o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado – PDDI da Região Metropolitana de Belo Horizonte e seu respectivo Macrozoneamento. Ao analisar suas propostas, especificamente as Zonas de Interesse Metropolitano – ZIM (SEDRU, 2011, UFGM, 2015) verificou-se que a APA Carste será territorializada na ZIM Votor Norte e na ZIM MG-424, sendo que nessas zonas não predominarão as funções ambientais, não coadunando com os objetivos de conservação da unidade e consequentemente do carste.

Em termos de ações educativas uma importante iniciativa está sendo desenvolvida pelo Subcomitê do Carste, integrante do Comitê de Bacia Hidrográficas do Rio das Velhas, com base no "Projeto Rede Asas do Carste" (CEH RIO DAS VELHAS, 2017). Esse projeto visa envolver a comunidade escolar inserida no carste do Votor Norte em diversas atividades de monitoramento de aves e contextualização da importância da região e as possibilidades de conservação, podendo se tornar uma política pública educativa.

Ressalta-se que em 2017, grande parte da APA Carste foi elevada a categoria de Sítio de Importância Internacional - Ramsar, destacando o carste do ponto de vista ecológico para sobrevivência de dezenas de espécies de animais, especialmente para aves migratórias (NOBREGA, 2013) que utilizam as lagoas como habitat. O Sítio recebeu a denominação de Lund - Warming para homenagear os pesquisadores Peter W. Lund e Johannes Eugenius Bülow Warming. A área total do sítio perfaz aproximadamente 24 mil hectares, totalmente inseridos na APA Carste de Lagoa Santa. Posteriormente, deverá ser elaborado um planejamento ao nível internacional para definir as diretrizes e ações relacionadas com a sustentabilidade ambiental do sítio. (FIGURA 01) Tal planejamento poderá fomentar políticas interinstitucionais entre a União, o Estado de Minas Gerais e os municípios abrangidos pelo sítio.

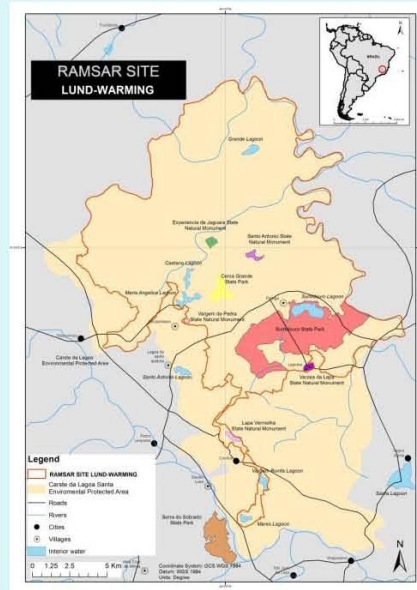


FIGURA 01 - Localização do Sítio Ramsar Lund - Warming. Fonte: RAMSAR, 2017.

O Votor Norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte se expande na direção da APA Carste, ampliando as disputas de poder sobre a gestão territorial local; alterando as configurações do espaço urbano, político, econômico, e ampliando o predomínio do urbano no contexto regional. (GOMES, 2014; MONTE-MOR, 2006). O zoneamento da APA Carste (IBAMA, 1998) não está sendo suficiente para frear os impactos advindos dessa expansão. Dessa maneira, o estabelecimento do Sítio Lund Warming, poderá auxiliar numa melhoria da conservação do carste regional e dos demais atributos a ele associados. Além disso, é premente ampliar políticas que auxiliem em propostas de conservação do sistema cárstico considerando todo o complexo biótico e antrópico que ele engloba.

Nesse sentido, é necessário diversificar as políticas conservacionistas, especialmente quanto à produção e qualidade da água e a recomposição de áreas de preservação permanente, aliadas com políticas interinstitucionais voltadas para atividades de educação ambiental e de difusão de práticas econômicas sustentáveis, que são fundamentais para ampliar a resiliência ambiental e diminuir os impactos no sistema cárstico provenientes da ação antrópica. Além disso, tais políticas poderão favorecer para um maior sentimento de pertencimento das comunidades locais com o ambiente cárstico e na promoção da conservação do Sítio Lund-Warming.

REFERÊNCIAS

- BERBET-BORN, M. O Carste de Lagoa Santa de SCHROENHAUS C. et al. (ed.). *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Do portal em <http://snpb.cnpq.gov.br/snpb/15/Sitios015.pdf>. Acesso em 01 de março de 2014.
- BRASIL. Decreto nº 98881, de 25 de janeiro de 1990. Dispõe sobre a criação de área de proteção ambiental no Estado de Minas Gerais, e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Poder Executivo, Seção 1, Brasília, DF, 26 jan. 1990.
- CEH RIO DAS VELHAS. Projeto Rede Asas do Carste. Disponível em: http://www.cehrio.com.br/portal/portal/ver.php?acao=detalhe_documento&id_documento=15. Acesso em 12/11/2017.
- GOMES, M. *Metodologia para identificação de áreas vulneráveis para a conservação do patrimônio espeleológico brasileiro*. Monografia (Especialização). Instituto de Geociências, Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG, 2010.
- GOMES, P. S. *A regulação urbanística e ambiental no contexto metropolitano: reflexões a partir do Votor Norte da metrópole de Belo Horizonte*. Tese (Doutorado). Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG, 2014.
- IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS; CFPM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. *Geótipo Ambiental APA Carste de Lagoa Santa*. Belo Horizonte. IBAMA/Pnud. BIODIVERSITAS/CFPM, 1998.
- KOHLER, H. C. *Geomorfologia cárstica*. In: *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. Org. Guerra, A. J. T. de Souza, S. B. Bernardi. São Paulo, 309-334, 1994.
- MARTINS, M. L. *História Ambiental e recursos hídricos nos domínios do carste*. In: *Cadernos Museológicos*. Projeto Museológico, v. 3, n. 5, Belo Horizonte, 2008, p. 8-12.
- MONTE-MOR, R. L. de M. O que é o urbano, no mundo contemporâneo. In: *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Curitiba, n.111, jul/Abr. 2006, p. 09-18.
- NEVES, W. A.; PILO, L. B. *O povo de Luzia. Em busca dos primeiros americanos*. São Paulo: Globo, 2008.
- NOBREGA, P. F. A. de. 2013. Proposta de Inclusão da APA Carste de Lagoa Santa, MG, Brasil, no Sítio RAMSAR. Arquivo em PDF. Belo Horizonte-MG.
- PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO – PDDI. Central de Costeiras. <http://www.mg.gov.br/portal/mg>. Acesso em 29/10/2017.
- PEREIRA, R. G.; CALDEIRA, A. B. Impactos antrópicos no patrimônio natural e cultural do Votor Norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMHB) de *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, n. 1, n. 11, 1º semestre 2011, p. 22-31.
- RAMSAR. *Sítio Lund Warming*. Disponível em: <http://www.ramsar.org.br>. Acesso em 10/11/2017.
- SEDRU - Secretaria de Estado Desenvolvimento Regional e Urbano. *Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte – PDDI-RMHB*. Belo Horizonte, 2011.
- UFMG. *Plano Metropolitano. Macrozoneamento. Produto 05. Definição dos parâmetros urbanísticos e de diretrizes específicas de estruturação e desenvolvimento para as zonas de interesse metropolitano (ZIM5)*. Belo Horizonte, jul/2015. Arquivo em pdf.



Proposta didática para ensino-aprendizagem da temática cárstica na disciplina de geografia a partir da teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)

Joseane Biazini Mendes – Geógrafa, mestre em análise ambiental
Profa. Dra. Vilma Lúcia Macgnam Carvalho – Universidade Federal de MG

Introdução

A importância da contextualização dos conteúdos escolares encontra respaldo em teorias do processo de ensino-aprendizagem, mais precisamente na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), formulada por David Ausubel (1918–2008) e colaboradores, à partir da década de 1960.

A aprendizagem significativa é o conceito central abordado pela teoria de aprendizagem de Ausubel que, de modo geral, procura compreender como os significados são construídos através da estrutura cognitiva e assim, utilizar de táticas que facilitem a aprendizagem.

Ausubel é um representante do cognitivismo e como tal se baseia na concepção de que a estrutura cognitiva é representada pelo conteúdo total de ideias de um certo indivíduo. A aprendizagem resulta na reorganização e integração do material ou informação nova na estrutura cognitiva. Para que a aprendizagem seja significativa, a nova informação deve relacionar-se com um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo através de um conceito subsunçor. O conceito subsunçor é representado por conceitos, ideias e proposições relevantes preexistentes na estrutura cognitiva. Essa relação entre a nova informação e o conceito subsunçor deve ser não arbitrária e não literal (substantiva) a ponto de a nova informação ser modificada e ao mesmo tempo modificar o subsunçor (MOREIRA, 1985). Desde modo, a aprendizagem significativa ocorre.

Objetivos e metodologia

A partir das referências à Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) abordada anteriormente, procurou-se estabelecer uma relação com o ensino do carste para ser desenvolvida nas escolas, na disciplina de geografia, principalmente para aquelas escolas localizadas em áreas cársticas.

Os alunos que vivem em área cárstica já possuem relação com o tema, mesmo que informal oriundo da sua vivência em um ambiente cárstico, portanto, pode-se considerar que na estrutura cognitiva do aluno, já exista alguns subsunçores relativos a esse assunto. Abordar a temática cárstica de maneira contextualizada com a realidade vivenciada pelo aluno pode aguçá-lo o interesse dele e proporcionar que os conceitos desenvolvidos no âmbito das disciplinas escolares sejam assimilados e consolidados em sua estrutura cognitiva.

O percurso metodológico seguido se baseia em: I) revisão bibliográfica para a construção de um arcabouço teórico; II) trabalho de campo realizado no município de Pains-MG, com a realização de entrevistas e questionários aplicados aos professores da rede pública do município; e III) elaboração de propostas didáticas para utilização no ambiente escolar.

Carste e Geografia

A opção de apresentar relações entre a temática cárstica e a geografia se justifica por essas duas áreas do conhecimento terem temas e linguagem em comum.

Habilidades desenvolvidas

As habilidades desenvolvidas nas propostas estão presentes nas orientações dos PCNs (2000, p.35) para a disciplina de geografia. De modo geral, as propostas sugeridas possibilitam o desenvolvimento da habilidade de **representação e comunicação**, pois exige que o aluno leia, analise e interprete os códigos da geografia e os elementos de representação de fatos e fenômenos espaciais, além de reconhecer e aplicar o uso das escalas cartográficas e geográficas. Proporcionam o desenvolvimento das habilidades de **investigação e compreensão**, pois permitem que o aluno compare e interprete os elementos da paisagem e produzam relações em várias escalas, considerando a diversidade de elementos. Também, proporcionam o desenvolvimento das habilidades de **contextualização sócio-cultural e ambiental**, na medida em que o espaço é analisado como local de vivência do aluno.

Referências bibliográficas

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. (1980) Psicologia educacional. Tradutor: Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2ª edição.
MOREIRA, M.A. (1985) Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos. São Paulo: Editora Moraes.
PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (1998) PCN-Geografia. Ensino Fundamental. Secretaria de Educação. Brasília: MEC/SEF.
PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (2000) PCN-Geografia. Ensino Médio. Secretaria de Educação. Brasília: MEC/SEF.

Proposta 1: O estudo do carste através do estudo da paisagem: a primeira atividade é voltada aos alunos do ensino fundamental que, conforme orientações dos PCNs (1998) abordam a paisagem local e permitem o estudo do exocarste.

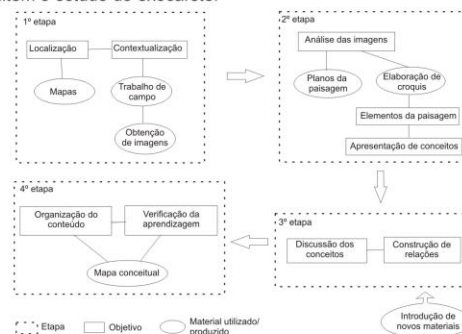


Figura 1: Organização geral da atividade proposta para o ensino fundamental

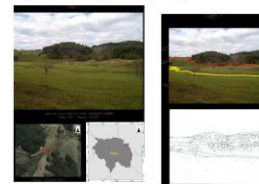


Figura 2 Exemplos de atividade.

Objetivo: reconhecer e localizar os elementos da paisagem cárstica a partir do trabalho de campo. Realizar análise da paisagem em campo e a partir de fotografias. Elaborar croquis da paisagem conforme entendimento do aluno.

Proposta 2: O estudo do carste através do estudo de hidrografia e questões ambientais relacionadas à água: a segunda proposta é voltada para os alunos do ensino médio que trabalham com os conceitos de hidrologia (PCN, 2000). A proposta proporciona o estudo das bacias hidrográficas e a questão da circulação e uso da água através do conhecimento do ambiente de vivência do aluno, possibilitando a abordagem de conceitos do endocarste.

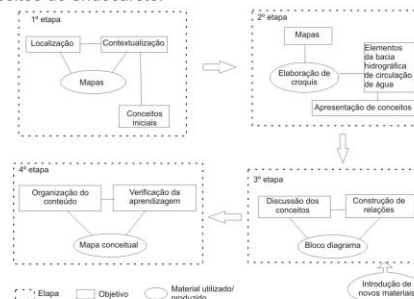


Figura 3: Organização geral da atividade proposta para o ensino médio



Figura 4: Exemplos de atividades.

Objetivo: trabalhar com mapa, identificar bacia e rede hidrográfica através de croqui. Identificação de fluxos e dinâmica hídrica do carste.



3º SIMPÓSIO MINEIRO DO CARSTE APRENDER E ENSINAR O CARSTE



NECESSIDADE E IMPORTÂNCIA DE ESTUDOS SOBRE AMBIENTES CÁRSTICOS NAS GEOCIÊNCIAS

Anna Luíza Rocha de Oliveira¹
¹Universidade Federal de Minas Gerais
annaluzarocha@gmail.com

INTRODUÇÃO

O estudo da carstologia e espeleologia engloba várias áreas de atuação do profissional de Geociências, como a geomorfologia, hidrogeologia, petrografia, pedologia, geologia estrutural, geotecnia, entre outros. Dado isso, têm-se que aperfeiçoar os estudos nesta área é de grande valia, principalmente para que haja um maior conhecimento acerca do patrimônio espeleológico brasileiro e embasamento técnico para preservação e exploração adequada destes.

A UFMG está localizada próxima a um dos principais complexos cársticos do país, situado na região das cidades de Lagoa Santa e Sete Lagoas. Além disso, duas outras regiões próximas são caracterizadas por feições cársticas: o Quadrilátero Ferrífero e Diamantina. Tal posição beneficia e facilita amplamente um estudo mais rico do presente tópico.

OBJETIVOS

O trabalho teve como objetivo enfatizar a necessidade e a importância de estudos sobre ambientes cársticos, tanto para o processo de formação acadêmica quanto para um bom desempenho profissional.

METODOLOGIA

Para a realização do trabalho, elaborou-se um questionário, o qual foi respondido por 25 discentes de geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com três questões principais, as quais abordaram a relevância, o sistema educacional atual e o interesse na realização de estudos mais aprofundados sobre ambientes cársticos e espeleológicos.

RESULTADOS

De acordo com a pesquisa, a abordagem atual no ensino da carstologia e espeleologia se mostra defasada no meio acadêmico, principalmente pela baixa oferta de matérias específicas acerca do assunto, bem como a classificação do conteúdo ministrado em outras disciplinas como básico e superficial. No Gráfico 1, é possível analisar a avaliação feita pelos alunos a respeito do presente ensino de ambientes cársticos, tendo como base a UFMG. Neste gráfico, 80% dos entrevistados (20 alunos) consideraram o ensino insatisfatório.

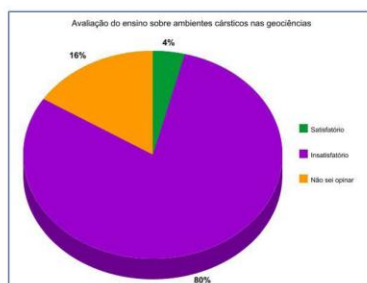


Gráfico 1 – Avaliação do ensino sobre ambientes cársticos nas geociências

Além disso, quando questionados a respeito da importância do ensino do ambiente cárstico e espeleológico na universidade, 84% dos graduandos

estimaram a importância do ensino deste ambiente entre 6 e 10, numa escala de 0 a 10. Tais dados podem ser vistos no Gráfico 2 apresentado abaixo.

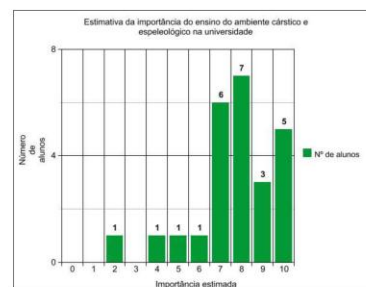


Gráfico 2 - Estimativa da importância do ensino do ambiente cárstico e espeleológico

Muitos dos discentes demonstraram interesse em participar de futuras matérias voltadas ou relacionadas ao tópico de enfoque deste trabalho e, no Gráfico 3 abaixo, estão apresentados os percentuais de adesão. Quando perguntados pelo motivo de tal afirmativa, a grande maioria considerou o assunto de grande relevância para suas formações e com grande potencial de exploração e pesquisa, assim como um tema que desperta interesse e curiosidade.

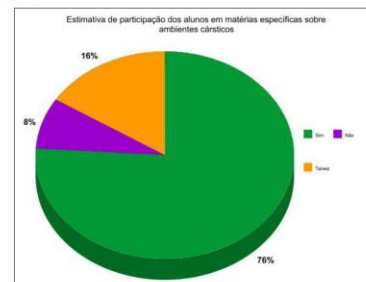


Gráfico 3 – Estimativa da participação dos alunos em matérias específicas sobre ambientes cársticos

CONCLUSÕES

Uma vez que a pesquisa foi elaborada com alunos de diferentes anos de entrada na UFMG e com base nos resultados obtidos, têm-se que a área de carstologia e espeleologia é de grande interesse dos graduandos.

Dado isso, conclui-se que é os ambientes cársticos fazem parte de um campo científico que merece atenção mais direcionada no campo das geociências. A localização privilegiada da universidade, próxima a três ambientes importantes dessa área de estudo, pode ser amplamente aproveitada, e a possibilidade de uma maior oferta de disciplinas ou projetos relacionados, como o presente Simpósio, tendem a enriquecer cada vez mais o conhecimento na área.



MUSEUS COMO ESPAÇOS DE INTERESSE CIENTÍFICO E CULTURAL NA PROMOÇÃO DA DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO ESPELEOLÓGICO: AÇÕES DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL



Carla Cristina Alves Pereira, Geógrafa PUC/MG, Especialista em Turismo e Desenvolvimento Sustentável; Narjara Tércia Pimentel, Bióloga PUC/MG e Especialista em Avaliação de Impactos Ambientais e Recuperação de Áreas Degradadas UNIBH; Patrícia Fernanda. C de Sousa, Bióloga PUC/MG

INTRODUÇÃO

Partindo da premissa que *"Preservamos o que amamos"*, é necessário conhecer e interpretar o nosso patrimônio natural e cultural, tanto material como a imaterial. Este artigo vem apresentar os resultados de ações realizadas no Museu de Ciências Naturais PUC Minas, em Belo Horizonte, tendo como tema a educação patrimonial espeleológica.

*Educação não-formal

Segundo Chagas (1993 p.02), "a educação não formal processa-se fora da esfera escolar e é veiculada pelos museus, meios de comunicação e outras instituições que organizam eventos de diversa ordem...", podendo expandir os conhecimentos científicos para um público heterogêneo.

* Educação Patrimonial – Museus

Os museus, segundo Chagas (1993, p.7), "partilham formas de organizar as respectivas atividades que se baseiam em princípios pedagógicos consistentes com os princípios pedagógicos que regem muitas das atividades da escola."



Parceria MCN / PUC-MG e Guano Speleo Educação Patrimonial – Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Serro. 2014

OBJETIVOS

Objetivos

- Promover ações de extensão para divulgação do patrimônio cultural espeleológico de Minas Gerais
- Compartilhar as ações promovidas pelos grupos de espeleologia na preservação, conservação e desenvolvimento de pesquisa junto ao Patrimônio cultural e espeleológico de Minas Gerais.
- Promover a integração dos membros do grupo Guano Speleo com o público interessado na preservação das cavidades.
- Desmistificar e divulgar a espeleologia para os frequentadores do Museu de Ciências Naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei n. 9.795, 27 abr. 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 28 abr. 1999.

CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências: relações entre os museus de ciência e as escolas. *Revista de Educação*, v. 3, n. 1, p. 51-59. Lisboa, 1993. Disponível em: <http://www.ie.ulisboa.pt/pls/portal/docs/1298079.PDF>. Acesso em: 10 abr. 2017.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). *Educação Patrimonial: Histórico, Conceitos e Processos*. Brasília: IPHAN, 2014. Disponível em http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Educacao_Patrimonial.pdf. Acesso em 06 abr. 2017.

SILVEIRA, Flávio Leonel Abreu da; BEZERRA, Marcia. Educação patrimonial: perspectivas e dilemas. In: LIMA, Manuel Ferreira; ECKERT, Cornelia; BELTRÃO, Jane. (org). *Antropologia e patrimônio cultural: diálogos e desafios contemporâneos*. Blumenau: Nova Letra, 2007, p.81-97.

RESULTADOS

Foram realizadas oficinas no período de setembro de 2016 a março de 2017 com duração de 02 horas e intituladas "Bate Papo Espeleológico e Cine Caverna", ambas as oficinas tiveram como público alvo os frequentadores do museu, sendo mais expressivo entre crianças na faixa etária de 03 a 10 anos. No Bate Papo, foram utilizadas fotografias do acervo do grupo para repassar aos participantes os conteúdos da ciência espeleológica. No cine caverna foram utilizadas imagens para transmitir aos visitantes a beleza cênica das cavernas e como devemos vivenciar esse ambiente. Ao longo das oficinas oferecidas pôde-se perceber o interesse dos frequentadores que participaram das ações, que realizaram questionamentos, comentários, descreveram as experiências vivenciadas em cavernas



Integração entre os membros do grupo e participantes do Bate Papo Espeleológico.



Oficina de colorir associada ao "Bate Papo Espeleológico", destacando a participação de crianças e seus familiares



Desenho utilizado na oficina de colorir



Membro do grupo Guano Speleo realizando a oficina Confeção de Morcegos, utilizando rolo de papel higiênico.



"Cine Caverna" realizado no auditório do Museu PUC/MG, publico assistindo a exibição de vídeos



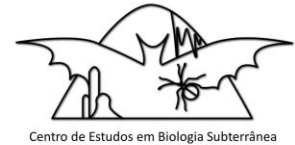
"A Espeleologia - que mistérios podemos encontrar na escuridão de uma caverna?" Tereza Moniz Aragão do grupo EspeleoRio

Semana do Meio Ambiente – Cordisburgo/MG – 01 A 03/06/2017





CAVERNAS ARTIFICIAIS COMO ALTERNATIVAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA SUBTERRÂNEA



Laiz Furtado Oliveira ^{1*}; Denizar de Almeida Alvarenga², Roberta Fernanda Ventura Cerqueira, Rodrigo Lopes Ferreira², Marconi Souza Silva²

¹Centro de Estudos em Biologia Subterrânea, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 37200-000, Brasil.
E-mail: laiz_furtado@yahoo.com.br *

²Centro de Estudos em Biologia Subterrânea, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 37200-000, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os ambientes subterrâneos freqüentemente não são abordados no ensino de ciências e biologia, uma vez que conteúdos referentes a estes ambientes não estão explicitamente incluídos nos documentos norteadores do ensino Fundamental e Médio (Exemplo: Conteúdo Básico Comum – CBC). Entretanto, a temática sobre cavernas pode ser incluída em diferentes eixos temáticos desses documentos devido às características peculiares desta temática. No entanto, nem sempre é possível realizar as atividades de ensino nos ambientes naturais, devido às dificuldades específicas de acesso a estes ambientes (e.g. profissionais capacitados, equipamentos, transporte, etc). Neste sentido, maquetes e cavernas artificiais podem compreender alternativas para o ensino sobre a temática, possibilitando o aumento da percepção sobre as características destes ambientes e despertando interesse para o conhecimento e preservação de cavidades naturais.

OBJETIVO

Com o intuito de contribuir nas discussões relacionadas ao uso de cavernas artificiais e maquetes de cavernas para fins educacionais, este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão sobre o uso dessa ferramenta didática.

MATERIAL E MÉTODOS

Houve um levantamento sobre o uso dessa estratégia através de pesquisas realizadas na internet e uma listagem das atividades feitas pelo Centro de Estudo em Biologia Subterrânea.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de maquete foi observado em duas escolas, uma no município de Pains (MG) (Figura 1) e outra no Colégio Dynamics em Umuarama (PR) (Fig. 2), e a construção de cavernas artificiais foi realizada em Lavras (MG) (Fig. 3), Tatuí (SP) (Fig. 4), Paripiranga (BA) (Fig.6) e Laranjeiras (SE).

Todas em feiras de ciências e eventos relacionados com público variado, desde alunos do ensino infantil, até alunos do ensino médio e moradores locais.



Figura 1: Maquete de caverna feita em Pains - MG



Figura 2: Maquete de caverna feita em Umuarama - PR



Figura 3: Construção de caverna artificial em Lavras - MG



Figura 4: Construção de caverna artificial em Tatuí - SP



Figura 5: Construção de caverna artificial em Paripiranga (BA)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desse levantamento é possível perceber que tais ferramentas estão sendo utilizadas para atividades educacionais, podendo compreender uma boa alternativa para conscientizar a população sobre a importância de preservar as cavernas.

REFERÊNCIAS

GERAIS, MINAS. Conteúdo Básico Comum (CBC). **Proposta Cur.**, 2007.



Centro de Estudos em Biologia Subterrânea

Lucas Mendes Rabelo^{1,2}, Denizar de Almeida Alvarenga¹, Roberta Fernanda Ventura Cerqueira^{1,3}, Gabrielle Soares Muniz Pacheco^{1,2}, Marconi Souza Silva^{1,2,3}, Rodrigo Lopes Ferreira^{1,2,3}.

1- Centro de Estudos em Biologia Subterrânea; 2- Programa de pós-graduação em Ecologia Aplicada - UFPA; 3- Programa de pós-graduação em Ecologia - UFSJ

O USO DE PLATAFORMAS VIRTUAIS NA DIVULGAÇÃO DA BIOLOGIA SUBTERRÂNEA



Introdução

O advento da internet acelerou muito o trânsito de informações e consequentemente o processo de geração do conhecimento nos últimos anos (Hansen et al., 2011; Albert et al., 2000). Hoje em dia, as redes sociais e outros ambientes virtuais possuem grande importância para a divulgação de produtos ideias e conhecimento (Iribarren & Moro, 2009; Hu & Wang, 2009).

Tendo em vista a crescente acessibilidade e a ampla abrangência das plataformas virtuais, membros do Centro de Estudos em Biologia Subterrânea - CEBS, na tentativa de sensibilizar e conscientizar o maior número possível de pessoas para a importância e as peculiaridades dos ambientes cavernícolas, têm investido em divulgação científica nessas plataformas.

Metodologia

A fim de testar a eficiência das plataformas virtuais na divulgação científica, utilizamos os indicadores de visitação disponibilizados pelas plataformas para avaliar a abrangência e o perfil dos visitantes.



Figura 1: Homepage do CEBS (esquerda) e perfil *Instagram* do "cave_biodiversity" (direita).

Resultados e Discussão

O perfil @cave_biodiversity possui mais de mil seguidores em mais de 20 países sendo 44% do público brasileiro. A faixa etária predominante é de 25 a 34 anos (43%) e recebe em média 1700 visualizações por semana (Figura 1). Traz fotografias e descrições da fauna associada às cavernas.

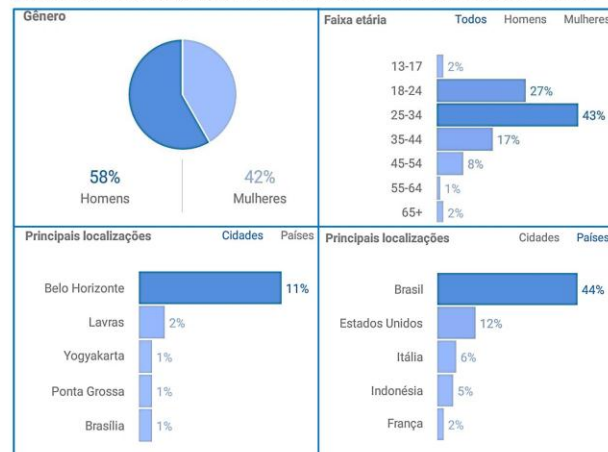


Figura 2: Perfil dos visitantes da rede social *Instagram*

A página oficial do CEBS (biologiasubterranea.com.br) além de disponibilizar imagens e informações destinadas ao público leigo, é carregada de conteúdo científico, incluindo diversos artigos produzidos pela equipe. Desde 2014 no ar, o site já recebeu mais de 15000 visitas distribuídas por 128 países (Figura 2).



Figura 3: Mapa das procedências geográficas (esquerda) e principais países (direita) que mais acessaram a *webpage* do CEBS.



Figura 4: Dados das interações do público com uma única publicação do perfil *Instagram*.

A visibilidade alcançada nestas divulgações evidencia a eficiência das plataformas virtuais também na aproximação do patrimônio bioespeleológico ao público geral, que muitas vezes carece da interlocução do linguajar científico com o popular.

Assim, as plataformas digitais têm se mostrado muito eficientes na divulgação científica, permitindo difundir informações a diversas partes do mundo com baixo custo e rapidez.

Referências

- L. K. Hansen, A. Arvidsson, F. Årup Nielsen, E. Colleoni, and M. Etter, Future Information Technology, Communications in Computer and Information Science Vol. 185 (Springer, Berlin, 2011), pp. 34–43.
- J. L. Iribarren and E. Moro, Impact of Human Activity Patterns on the Dynamics of Information Diffusion, *Phys. Rev. Lett.* 103, 038702 (2009).
- R. Albert, H. Jeong, and A. L. Barabasi, The Diameter of the World Wide Web, *Nature* (London) 401, 130 (1999).
- H. Hu and X. Wang, Evolution of a Large Online Social Network, *Phys. Lett. A* 373, 1105 (2009).



3º SIMPÓSIO MINEIRO DO CARSTE APRENDER E ENSINAR O CARSTE



ATIVIDADE ESPELEOLÓGICA AUTÔNOMA DE CAMPO NO CURSO DE GEOLOGIA DA UFMG EM 2016: NOVAS METODOLOGIAS

Jefferson Ferreira Silva
Universidade Federal de Minas Gerais
jeffersonfrasilva@gmail.com

INTRODUÇÃO

Trabalhos de campo autônomo possuem alta relevância no aprendizado por parte dos alunos dos cursos de Geologia, já que nessas atividades há ampla exposição a problemas novos e inesperados (SCORTEGAGNA & NEGRÃO, 2005). Nesse sentido, a atividade autônoma, denominada Cavernada, organizada e realizada anualmente pelos alunos veteranos da graduação do curso de Geologia da UFMG, e ministrada aos calouros do mesmo curso, sem o acompanhamento docente, constitui importante ferramenta no processo de aprendizagem desses estudantes

OBJETIVOS

O objetivo da atividade é proporcionar aos alunos calouros uma exposição aos conceitos e características intrínsecas aos sistemas cársticos. Utilizando-se, para isso, aulas teóricas e práticas além de um trabalho de campo.

METODOLOGIA

Ao longo dos anos anteriores ao de 2016, a atividade era constituída por uma aula teórica, ministrada por um aluno veterano através de slides, e por uma saída de campo à uma caverna nas proximidades da cidade de Belo Horizonte.

No ano de 2016, uma nova metodologia para a atividade foi adotada. O evento que era organizado por apenas um aluno veterano, foi organizado por três equipes com tarefas específicas. Uma com atribuições logísticas e outras duas com responsabilidades didáticas: aula prática e aula teórica. A inserção da aula prática constituiu uma das grandes novidades da atividade no ano de 2016.

Figura 1 – Mapa Topográfico da Região da Gruta das Escadas

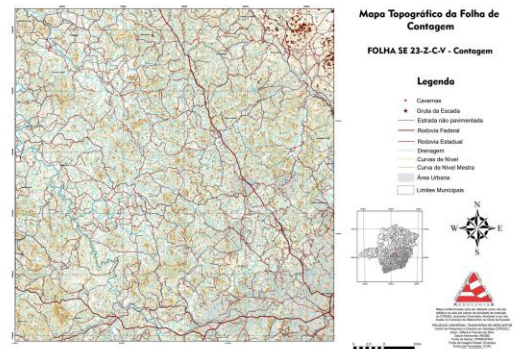


Nessa aula prática, os calouros analisaram e discutiram aspectos de um mapa geológico de escala regional; executaram perfis topográficos em um mapa local da área da caverna a ser visitada (Figura 1), analisaram uma maquetes (Figura 2) e um mapa topográfico (Figura 3) confeccionado pelos alunos veteranos com o intuito de reconhecer feições geomorfológicas cársticas e, além disso, tiveram contato com rochas de ambientes cársticos próximos à universidade.

Figura 2 – Maquete utilizada na aula da cavernada em 2016



Figura 3 – Mapa Topográfico da Folha de Contagem



CONCLUSÃO

A atividade ocorreu com um nível de eficiência administrativa muito maior que nos anos anteriores e com boa aceitação pelos alunos calouros, os quais envolveram-se de modo satisfatório. Além disso, os alunos veteranos trabalharam habilidades como pesquisa autônoma, planejamento didático, e trabalho em equipe.

REFERÊNCIAS

SCORTEGAGNA, Adalberto; NEGRÃO, Oscar B. M.; Trabalhos de campo na disciplina de Geologia Introdutória: a saída autônoma e seu papel didático. *Revista Terrae Didática*, Campinas, v. 1(1), p. 36-46, Dez. 2005.

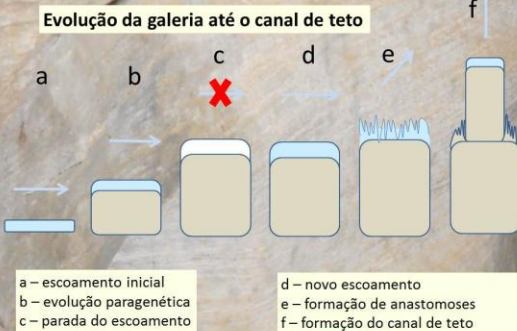
A gruta da Macumba uma caverna para o ensino da carstologia Parque IEF do Sumidouro, Lagoa Santa - MG

Joël Rodet¹, Alberto Vital Dias Duarte², Camilo Alexis Guzman Plata³, Carolina Gomes Ribeiro³, Celina Cenni de Castro Magalhães², Fernanda Costa Ferreira³, Fernanda Moura Costa², Gustavo Filemon Costa Lima³, Henrique de Moraes Tavares², Jean Lucca Gonzaga de Carvalho², João Henrique Mafra Bracarense², Joris Cler², Júlia Mattioli Rolim², Maria Paula Rey Roman², Mateus Ramos de Oliveira², Renata Jordan Henriques³, Thomas Requet², Valentin Jérôme².

A gruta da Macumba é uma pequena caverna fóssil calcárea, vizinha da gruta turística da Lapinha, no Parque Estadual do Sumidouro (Lagoa Santa, MG). Essa gruta é totalmente desconectada do contexto cárstico atual, cortada pela topografia superficial. Sua organização espacial é bastante simples, constituída por três galerias que se encontram no ponto central da caverna. O conjunto não supera os 200 m de condutos. Neste sentido, essa gruta é modesta, mas, oferece uma riqueza carstológica importante e muito explícita que a tornam uma gruta escola para iniciação científica: sedimentos, tectônica, canais de teto, paleo-pisos de calcita, entre outras feições, sem nenhuma dificuldade de circulação dentro das galerias ou no acesso. Entre esses elementos, escolhemos os mais espetaculares, a saber, os canais de teto e os paleo-pisos de calcita.



Os canais de teto são fruto de uma evolução complexa da cavidade, pontuada com fases de evolução sobre sedimentação, alternada com fases de parada da drenagem, dentro de um quadro hidrodinâmico paragenético.

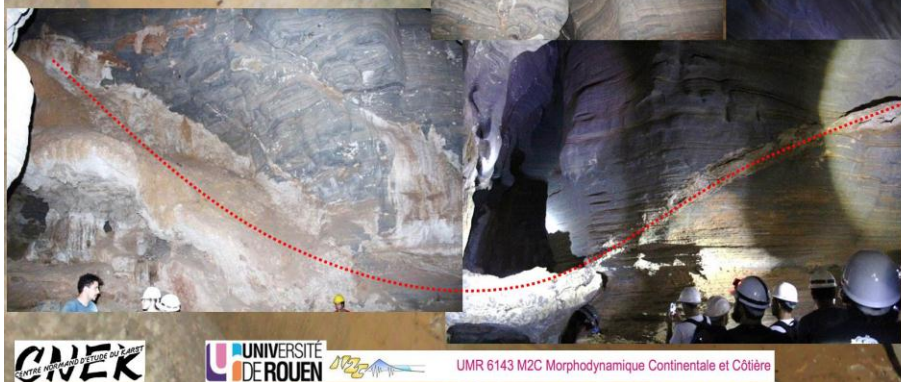


Agradecemos ao Parque IEF do Sumidouro que nos autorizou a visita da gruta da Macumba, para concretizar as aulas na caverna.

Os paleo-pisos de calcita ilustram fases de drenagem reduzida ou nula, entre duas sequências de drenagem hidrodinâmica singenética que retiraram o preenchimento sedimentar.



A linha vermelha mostra que o piso de calcita se instalou sobre uma depressão dentro do preenchimento. Esta depressão está ligada à galeria de acesso por onde saiu a última drenagem responsável da retirada do preenchimento



1- Cátedra Franco-Brasileira, IGC/UFMG, Belo Horizonte, CNEK-UMR 6143, Laboratório de Geologia, Universidade de Rouen-Normandie, França
 2- Graduação em Geologia, IGC/UFMG, Belo Horizonte
 3- Pós-Graduação em Geologia e Geografia, IGC/UFMG



A “CAVERNADA” COMO UMA ATIVIDADE LÚDICO-PRÁTICA NO ENSINO SOBRE O CARSTE

Júlia Mattioli Rolim¹, Celina Cenni de Castro Magalhães¹, Marcela Alves de Castro¹
¹ Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)



INTRODUÇÃO

A “Cavernada” é uma atividade organizada de forma voluntária pelos alunos do Curso de Geologia da UFMG integrantes do CPEGEL - Centro de Pesquisa e Estudos Geológicos com suporte do Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas. É realizada anualmente desde 2010 no segundo semestre. As atividades são principalmente nas cavernas carbonáticas do Grupo Bambuí, como as Gruta dos Túneis, da Macumba e Pacas no Parque Estadual do Sumidouro (Lagoa Santa – MG), a Gruta das Escadas em Pedro Leopoldo e a Gruta da Morena em Cordisburgo (MG).

OBJETIVOS

- Oferecer para os recém alunos do curso de Geologia uma atividade de campo no ambiente cárstico
- Promover a integração entre os alunos;
- Introdução de práticas de campo;
- Apresentação de uma das áreas de atuação do geólogo.

METODOLOGIA

A Cavernada consiste em uma aula teórica ministrada pelos próprios alunos do curso ou por especialistas da área, de forma que os calouros obtenham conhecimento sobre os processos que ocorrem na formação do carste e suas peculiaridades. Posteriormente, os alunos realizam a atividade *in situ*, para observar de forma prática os ensinamentos teóricos.

RESULTADOS

Oito edições do projeto já foram realizadas nos seguintes locais:
2010 – Gruta da Macumba, Lapa das Pacas e Gruta dos Túneis – Lagoa Santa (MG)
2011 – Gruta da Morena - Cordisburgo (MG)
2012 - Gruta da Macumba, Lapa das Pacas e Gruta dos Túneis – Lagoa Santa (MG)
2013 - Gruta da Macumba e Gruta dos Túneis – Lagoa Santa (MG)
2014 - Gruta da Macumba, Lapa das Pacas e Gruta dos Túneis - Lagoa Santa (MG)
2015 – Gruta Escadas – Pedro Leopoldo (MG)
2016 - Gruta Escadas – Pedro Leopoldo (MG)
2017 - Gruta da Macumba e Gruta dos Túneis – Lagoa Santa (MG)

CONCLUSÕES

Apesar do curso estar inserido em um contexto geográfico muito próximo aos ambientes cársticos, como por exemplo, as rochas carbonáticas do Grupo Bambuí e as cavernas em ferro do Quadrilátero Ferrífero, o assunto Carstologia é pouco tratado na grade curricular, sendo abordado resumidamente no quarto período na disciplina Geomorfologia e nas optativas Evolução do Relevo Cárstico e Introdução à Espeleologia e Geomorfologia Cárstica, que não são ofertadas frequentemente. Nos últimos anos, o projeto tem se desenvolvido, sendo que em 2017 contou com uma aula sobre Espeleologia e a Carstologia com o Professor Jôel Rodet, além da participação de alunos de outros cursos, o que intensificou o caráter interdisciplinar e a interação entre as diversas ciências envolvidas no ambiente cárstico.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas pelo apoio tanto de logística com material quanto científico com as palestras e com a ajuda em campo. Agradecimento também aos professores e profissionais que colaboraram nas aulas teóricas. Agradecimento aos parques e proprietários, pela colaboração na realização da atividade e por fim, aos alunos veteranos e calouros que fazem essa atividade acontecer.



Figura 1: a) Aula com Professor Joel Rodet (2017); b) Alunos na Cavernada em 2010; c) Alunos na Cavernada em 2016; d) Alunos na Cavernada em 2015; e) Alunos na Cavernada em 2014.

1. INTRODUÇÃO

A Gruta da Macumba está localizada no Parque Estadual do Sumidouro, no município de Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil. A região onde foi realizado o estudo está situada no Carste Lagoa Santa dentro de uma Área de Proteção Ambiental (APA Carste Lagoa Santa) na sub-bacia do rio Samambaia.

O Carste de Lagoa Santa é uma das regiões brasileiras mais importantes em termos de paisagem cárstica carbonática do país. Tal região apresenta um denso conjunto de feições tipicamente dissolutivas desenvolvido em calcarenitos puros da Formação Sete Lagoas (Grupo Bambuí), os quais estão cobertos, em sua maior parte, por formações pedológicas significativas. São bons exemplos dos processos dinâmicos integrados de dissolução, transporte, deposição clástica, precipitação química e erosão.



Figura 2: Gretas de contração da argila.



Figura 1: Entrada da Gruta da Macumba.

2. OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi caracterizar a geomorfologia do Endocarste da Gruta da Macumba através de estudos previamente realizados na sala de aula e com um trabalho de campo no local. Possibilitando, assim, uma compreensão geral do mesmo.

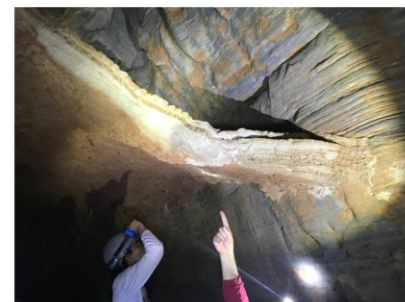


Figura 3: Paleopise no salão principal.

3. RESULTADOS

Apesar de não ser uma caverna relativamente de grande porte, a Gruta da Macumba possui uma diversidade geomorfológica grande, que nos possibilita um interessante estudo da mesm. Ela é um bom exemplo para se observar os processos dinâmicos integrados de dissolução, transporte, deposição clástica, precipitação química e erosão. Dentre eles foram observados gretas de contração, brechas com clastos de tamanho variado, matações sub-angulosos, paleopises, níveis de exudação e sedimentação próximas ao teto.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERBERT-BORN, M. Carste de Lagoa Santa, MG: Berço da paleontologia e da espeleologia brasileira. In: SCHOBENHAUS, C. et al. (Ed.). Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. 2002.
- Berbert-Born, M., Horta, L.S. e Dutra, G.M. 1998. Levantamento Espeleológico. In: *APA Carste de Lagoa Santa - Patrimônio Espeleológico, Histórico e Cultural*. Belo Horizonte, CPRM/ IBAMA. 71p, anexos e mapas. (Série APA Carste de Lagoa Santa, volume III).
- CPRM-Serviço Geológico do Brasil -1994- *Caracterização geomorfológica da região cárstica de Sete Lagoas-Lagoa Santa (MG)*. Belo Horizonte, CPRM/CETEC. 37 p., 1 mapa (6 folhas). (Projeto VIDA VIDA - Programa Gestão e Administração Territorial).

A erosão química no processo de carstificação do calcário

CLER Joris¹ | Joel RODET- Universidad federal Minas Gerais

Introdução

Os calcários são rochas sedimentares que contêm uma alta proporção de carbonato (CaCO₃). As paisagens desenvolvidas em solos calcários são o resultado de processos de dissolução química e transporte de calcita e dolomite contidos em rochas calcárias. Esses processos, chamados carstificação, são rápidos na escala de tempo geológica, mas suas velocidades podem variar de acordo com vários fatores.

Princípios de dissolução

A água pura pode dissolver apenas uma pequena quantidade de calcário (14 mg de CaCO₃ por litro a 25 ° C) porque calcita e dolomite são sais iônicos.

A água, para dissolver a rocha, deve, portanto, conter um ácido. O ácido mais comum resulta da dissolução

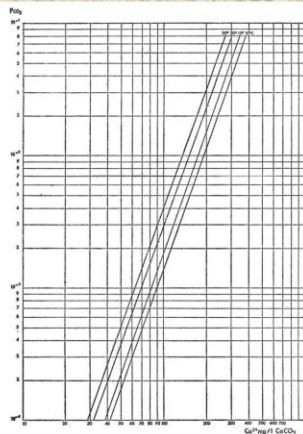
do dióxido de carbono (CO₂). É, portanto, água carregada com CO₂ que permitirá a dissolução da calcita e dolomite. De fato, a dissolução das rochas de carbonato (calcário e dolomite) é um conjunto complexo de reações envolvendo três fases:

-Sólido (rocha, CaCO₃ ou CaMg (CO₃)₂)

-Líquido (água e suas substâncias em solução)

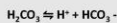
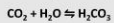
-gasoso (CO₂ produzido nos solos)

Estas são as reações que ocorrem entre a água e o ar (dissolução ou escape de CO₂), entre água e rocha (dissociação de minerais de carbonato) e dentro da solução (combinação de ions diferentes entre eles).



Curvas de solubilidade da calcita em função de Pco2 e concentração de cálcio na solução a diferentes temperaturas

Equação da dissolução de CO₂ na água:

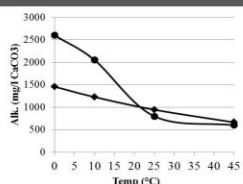


Equação da dissolução da calcita (CaCO₃):

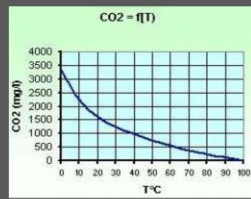


Fatores que influenciam a dissolução

• Quanto mais fria a água, mais o CO₂ na área se dissolve na água. O clima, portanto, influencia a carstificação, pois a água fria irá corromper o calcário mais do que a água quente.



Curva da dissolução da calcita em água em função da temperatura.



Curva da dissolução do CO₂ na água em função da temperatura.

Então, a quantidade de precipitação e sua distribuição sazonal também afetarão a erosão química de calcários, de fato, quanto maior a precipitação, mais rápida será a carstificação.

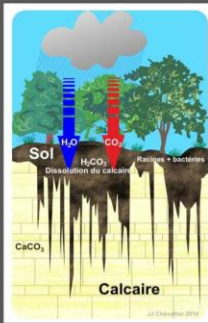
• A vegetação, dá qual depende o fluxo de água que atravessa o aquífero e a quantidade de CO₂ disponível, também é um fator importante, pois as plantas liberam CO₂ no solo, o que irá acidificar a água que atravessa este solo. Uma grande quantidade de plantas na superfície favorece assim a dissolução do calcário em profundidade.

• Papel de acidentes tectônicos, como falhas, fraldas de mergulho, dobradiça, ect.

• geomorfologia, que impõe a energia necessária para o fluxo de transporte de materiais dissolvidos (o gradiente hidráulico).

• A litologia do calcário é um parâmetro importante. Alguns calcários se dissolvem com mais facilidade.

• A erosão mecânica promove a erosão química, pois criará fraturas na rocha, o que aumentará a superfície em que a erosão química pode ocorrer.



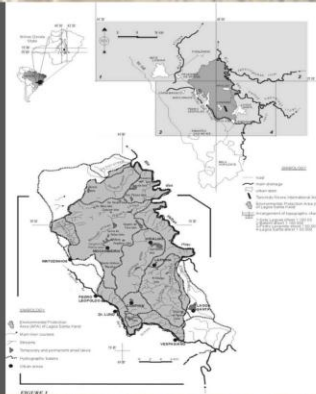
Comparação de carstificação em duas áreas geográficas muito diferentes: Jura, França e o carst de Lagoa Santa, MG, Brasil.

Na região da Lagoa Santa, a temperatura média do ar é da ordem de 22°C.

A pluviometria média está em torno de 1380mm. Regime pluviométrico tipicamente tropical, havendo uma grande concentração de chuvas no verão e seca no inverno. A região possui formações vegetacionais de cerrado e floresta estacional semidecidual.

Contexto geológico : Metacalcarenitos (calcários grosseiros e puros) estrutura cárstica : doline, uvala, poljés, caverna, lagoas temporárias ou canais de drenagem subterránea, maciços aflorantes, paredes lineares, torres e verrugas lapiezados. No carste de Lagoa Santa, são notáveis os desenvolvidos ao longo da foliação ou bandamento horizontal ("lapiás de juntas"), conformando canaletas lenticulares ou ovais; geralmente de poucos centímetros a poucos decímetros, repetidas com grande frequência.

As altitudes variam de 650 a 900 metros, destacando-se também colinas convexas e morros alongados como as mais frequentes expressões morfológicas do relevo cárstico.



Chaminé na Gruta da lapinha, Lagoa Santa.



Gruta Lapinha da serra, Lagoa Santa.

Carte hydrogéologique des formations carbonatées karstifiables



O clima das montanhas do Jura é um clima de tipo semi-continental com influência da montanha, com 1000 a 1500mm de precipitação anual e uma temperatura média de 5 a 10°C dependendo da altitude. A neve também favorece o carst. Presença de calcário jurássico médio e superior, dependendo da localização, com linhas camadas de mármis intercaladas. Muitas falhas que promovem o desenvolvimento do carst. Papel dos episódios glaciares quaternários: os maciços do Jura foram cobertos várias vezes por uma geleira. Taxa de ablação por carstic perto de 0.1mm por ano. No Jura, as estruturas recorrentes do carst são: Diaclase, Doline, Cave, Chasm, Lapiaz.



Lapiaz no Jura, França



Reculé no Jura, França



Fonte do rio Loue, no Jura, França

Existem semelhanças na quantidade de vegetação e precipitação.

No entanto, o clima é muito diferente, a chuva é mais bem distribuída ao longo do ano no maciço do Jura do que na região de Lagoa Santa, o que favorece mais carstificação, porque a pedra calcária está sujeita à dissolução em um período mais longo. Porém, o fator mais influente é provavelmente a diferença de temperatura. Existe uma diferença média anual de temperatura de cerca de 15 graus. Na verdade, com uma temperatura da água de 10 graus, a solubilidade da calcita é de 2050 mg / l, mas com uma temperatura da água de 20 graus, apenas 1050 mg / l de solubilidade são atingidos. Pode-se concluir que a dissolução da calcita é mais rápida no maciço do Jura do que na área de Lagoa Santa. No entanto, estruturas de carst de tamanhos comparáveis podem ser observadas nessas duas regiões. Isto é devido ao período de tempo em que a pedra calcária foi dissolvida. No Jura, o carst começou a se formar há 35 milhões de anos. No Brasil, as formações de calcário foram corroidadas há pelo menos 65 milhões de anos. Podemos, portanto, estimar que a formação do carste é muitas vezes mais rápida na França no Jura.

Referência Bibliográfica

- climate-data.org, (<https://fr.climate-data.org/>), (25/11/2017)
- A. SABAI¹. Quelques aspects des rapports karst-structure dans le Jura - exemple de la région d'Yonnax, 1988, (https://www.persee.fr/doc/jkst_0035-3213_1988_num_28_2_1638). (26/11/2017).
- Michel Bakulowicz². Karst et érosion karstique, 17/11/2003, (<http://planet-terre.ens-lyon.fr/article/erosion-karstique.xml>), (27/11/2017)
- Mylene Berbert-Born³. Carst de Lagoa Santa, MG, (<http://isago.cprm.gov.br/site0015/site0015.pdf>), (27/11/2017).
- NICOD, Jean. Pays et paysage du calcaire, 1972, Paris, (Le géographe).
- KRESIC, Neven. Water in karst, 2013. Mc Graw Hill.
- WHITE, William B. Geomorphology and hydrology of karst terrains, Oxford university press, 1988.



Estudo do ressurgimento cárstico de La Loue e da sua poluição

Valentin JEROME*, Joris CLER*, Thomas REQUET* (UFR ST, département Géologie, Besançon, France), Michel Cambostais na UFMG, département de geologia (IGO), Brasil

INTRODUÇÃO

O Loue é um rio muito abundante, assim como seus vizinhos nas montanhas de Jura. Ele flui de sua ressurgência até 528 metros de altitude para a cidade de Ouhans onde há uma "reculée" para a cidade de Parcy onde flui para o Doubs. O Loue é, na verdade, pelo menos parcialmente, um ressurgimento do Doubs. Isso foi descoberto em agosto de 1901, quando as fábricas de Pernod em Pontarlier (que ficavam a mais ou menos 800 metros de altitude) começaram a queimar na mesma data de 11 de agosto de 1901. Essas fábricas produziam absinto intensamente e bombeiros derrubaram 600 ml litros desse álcool no rio Doubs para evitar uma explosão na fábrica. Dois dias depois, haviam traços de absinto (alcoól) e uma tintura amarela dourada com reflexos verdes no Loue, como relatou André Berthelot. Isto foi confirmado pelos espeleólogos Edouard-Alfred Martel e Eugène Fournier que, tendo notado uma falha no curso do Doubs na jusante de Pontarlier, jogaram um forte tintura verde (fluorescente) lá. Poucos dias depois, o Loue estava colorido com este mesmo verde. Pontarlier é a 20 quilômetros do ressurgimento da Loue, isso demonstra que a velocidade é bem alta assim como o débito das águas. Mas há águas que chegam também na rede cárstica desde dolinas e outros somatórios do Val d'Ussire pelo exemplo.

Depois de cruzar um maciço de pedra calcária através de fendas, falhas, galerias, a água acaba ao ar livre em um nível mais baixo. Esta saída de água, frequente em paisagens cársticas é chamada de ressurgimento. É um tipo de fonte, mas a água dos ressurgimentos simplesmente atravessa as rochas e não é filtrada e, dessa forma, é de qualidade medíocre. A fonte do Doubs no Loue é uma das ressurgências mais famosas.

A deterioração crônica da qualidade das águas dos rios da região Franche-Comté observadas durante várias décadas resultou recentemente (a partir de 2010) em episódios de mortalidade de peixes nos rios Loue e Doubs. Essa degradação é manifestada por um aumento perturbador e recorrente de temperatura e mineralização e eutrofização dos rios. Os rios Comtoises têm a peculiaridade de serem alimentados por fontes cársticas, tornando complexa a compreensão dos processos de transferência de poluição dentro desse território, sem como do ponto de vista espacial como o tempo. De fato, os aquíferos cársticos são hidrodinamicamente altamente heterogêneos caracterizados por modos de transferência rápida (apenas algumas horas entre as zonas de infiltração preferencial e a saída) tornando-os vulneráveis à poluição. O resultado são que as vezes há relações pouco claras entre pressões antropogênicas e consequências ambientais.

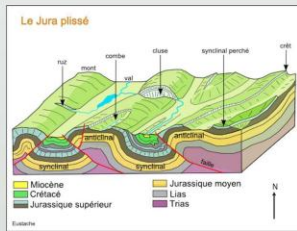
Carte hydrogéologique des formations carbonatées karstifiées



CONTEXTO GEOLÓGICO

A história geológica do Jura começa há 250 milhões de anos, por uma vasta planície inscrita em uma base primária completamente corrodida. Então, um mar invade este território e permanece lá por cerca de 130 milhões de anos. Havia no mar plataformas marinhas e bacias intracratônicas e o mar mais profundo (Tethys). A terra surgiu por pequenos cruzamentos. Durante este período, os sedimentos são depositados no ambiente marinho costeiro, que mais tarde se tornará o calcário do Jura e o substrato marne calcário. Cerca de 140 milhões de anos atrás (Ma), o regime emerge e as águas metéóricas começam a correr superfícies de calcário; então, há 50 Ma, várias falhas são abertas após a formação do graben do Reno. O nascimento das massas de pedra calcária do Jura foi a cerca de 6 Ma, e o mar se retirou completamente. A partir daí, a erosão realizou seu trabalho em um alívio que se dobra devido a surtos de origem alpina. As estruturas dobradas da cobertura resultam no deslocamento da bacia molassica (platt) ativada pelos impulsos alpinos. As massas de calcário jurássico se separam do substrato para avançar no espaço entre o maciço central e os Vosges. Então, um segundo impulso, mais forte, eleva cadeias altas ao longo da borda norte do platt suíço. O deslocamento das camadas é estimado entre 2 e 25 km em uma cadeia jovem (de 10 a 2 Ma, de acordo com os autores). A paisagem do Jura é marcada pela dissimetria de sua organização. A cadeia de Normont mergulha cerca de 1.000 metros na planície da Suíça e a montanha cai para a Bresse com uma inclinação mais suave.

Na Franche-Comté, mais de 60% das terras que possuem afloramento são de rochas calcárias, sem contar as terras sob coberturas aluviais. Muitos rios da região, como Doubs, Lison, Angillon, etc., passam através de condutas cársticas.



Essa figura mostra as estruturas geológicas da região da Franche-Comté, o ressurgimento da Loue fica no calcário do Jurássico superior (Kimmeridgien) onde a água circular, porque há as marnas cinzas do Kimmeridgien que fazem uma camada impermeável abaixo dos calcários.



J8 Kimmeridgien - Calcaire montagné
J7 Séquanien - Calcaire gréseux et marnes

O QUE É O CARSTE? COMO ELE FUNCIONA?

Um sistema cárstico é um aquífero de carbonato fissurado, onde ocorrem fluxos subterrâneos mais ou menos significativos. Este sistema particular é o resultado de um lento trabalho da erosão subterrânea e/ou escondida, causada pela corrosão química progressiva de carbonatos sob a ação da água de chuva ácida: esse é o processo de carbonatização. O carste é, portanto, definido como um conjunto de formas superficiais e subterrâneas integradas em uma unidade de drenagem, para conduzir as águas subterrâneas para uma única fonte.

Os aquíferos cársticos são caracterizados por uma estrutura heterogênea: eles podem ser alimentados por infiltrações concentradas (umidurosos) ou diluídas na escada da bacia de alimentação. A permeabilidade pode ser muito importante (canal) ou difusa através da matriz de rocha fissurada. Assim, os processos de filtração e auto-purificação não possuem tempo para configurar. Essas especificidades tornam vulneráveis os sistemas cársticos aos impactos antropogênicos.



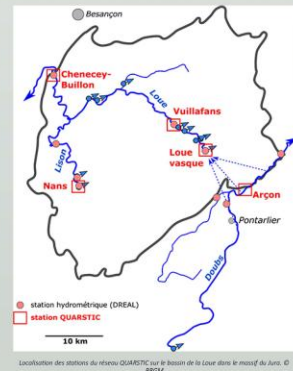
POLUIÇÃO

Objetivos:

- Neste contexto, uma melhor compreensão das transferências na escala da bacia hidrográfica exige, em primeiro lugar, a aquisição de dados físico-químicos por meio de monitoramento de alta frequência em diferentes escalas da mata cárstica e da bacia.
- O Departamento de Doubs e a Agência de Águas Rhône Méditerranée Corse juntaram-se ao BRGM em 2015 para criar uma rede de monitoramento da qualidade da água no rio Loue. O objetivo geral do projeto QUARSTIC é informar sobre o estado da qualidade da água de Loue em sua parte cárstica (1.300 km²) monitorando fluxos de água, nutrientes e matéria suspensa em vários pontos. O projeto de 3 anos possui 3 objetivos específicos: capturar as variações físico-químicas da água nas escalas temporais da inundação, da estação e do ciclo hidrológico, construir e fornecer uma base pública de dados desses parâmetros de qualidade e ter meios de amostragem operacional para organizar campanhas, incluindo emergências, em busca de moléculas específicas (poluentes emergentes, pesticidas, etc.).

Programa de trabalho:

- Durante o primeiro ano do projeto, a rede foi projetada, a partir de cinco equipamentos à direita das estações hidrométricas para finalmente estimar os fluxos que passam por diferentes pontos da bacia e para mandar os dados direto para um banco de dados online.
- Dois desses equipamentos permitem seguir os fluxos da Loue nas duas principais emergências cársticas da bacia: as fontes do Loue e do Lison. Os outros três equipamentos permitem seguir o fluxo no rio do Doubs para a cidade de Arçon, com os somatórios que alimentam parcialmente a fonte da Loue, na Loue com a cidade de Vuillafans e a Loue com a cidade de Chenevey-Buillon, com a saída de bacia.
- O equipamento de cada estação inclui uma sonda multi-parâmetro para medições físico-químicas contínuas (temperatura, pH, condutividade elétrica (EC), turbidez, oxigênio dissolvido (O2 diss.)) e uma amostra para amostragem diária de água. análise de conteúdos de nutrientes (NO3, NO2, NH4, Kjeldahl N, PO4, Ptot), carbono orgânico total (COT) e sólidos em suspensão (MES).
- O gerenciamento dos sites é assegurado pelo Syndicat Mixte da Loue e uma das tarefas do BRGM foi assegurar a companhia do técnico responsável pela coleta de dados. O companheiro lida com a gestão e manutenção da rede de monitoramento (condicionamento da amostra, calibração da sonda, manutenção do site).
- A bancarata e validação de dados é fornecida pelo BRGM. Esta tarefa inclui armazenar os dados em um banco de dados local para validação antes da distribuição no portal EauFrance.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados obtidos: Além do monitoramento básico, que vem ocorrendo desde o final de 2015, em 2016 houve um planejamento de implementação de uma sonda espectro-UV para medições contínuas de NO₃, NO₂, PO₄, COT, MES, CE, temperatura, turbidez, O₂ dissolvido, e pH. O objetivo era testar a validade desta sonda para monitorar a qualidade da água em um ambiente carbonatado. Os resultados esperados referem-se à aquisição de medições de parâmetros de alta frequência de parâmetros químicos, a fim de capturar dinâmicas rápidas não observáveis através de monitoramento convencional utilizando amostradores. O outro interesse residia em limitar o curso analítico da rede, reduzindo a frequência de amostragem e análise laboratorial. Esta fase de teste permitiu avaliar o desempenho da sonda escolhida e validar seu potencial uso para os outros sites da rede QUARSTIC.

Uma interpretação qualitativa dos dados está prevista para o primeiro trimestre de 2017, após a aquisição de um primeiro ciclo hidrológico completo. Esta tarefa deve otimizar a frequência de amostragem e análise química. Uma otimização da rede também é planejada durante o projeto, decidindo sobre a necessidade, ou não, de manter os amostradores que favoreçam um acompanhamento automático (sonda espectro-UV). A identificação das estações a serem mantidas e os novos pontos a serem monitorados também estavam sendo planejados.

CONCLUSÃO

Para cuidar a saúde do rio e para preservar a natureza, é importante que seja feito o controle da qualidade da água. Nesse contexto, se faz necessário limitar a poluição do plateau de Haut-Doubs, que fica próximo da cidade de Pontarlier onde estão os somatórios. É necessário também de observar os pontos mais altos do rio Doubs, que ficam a certa distância de Pontarlier, para averiguar se há qualquer problema. As industriais e as fazendas próximas do rio também possuem a responsabilidade de não descartarem agentes poluentes nas águas do rio, pois a criação de animais (de vacas pela maior parte) nas fazendas é a maior responsável pela poluição das águas, porque, ao se depositar a matéria orgânica dos excrementos desses animais nos campos, corre-se um grande risco de que esses se infiltrem no carste cheguem até o ressurgimento do Loue. O mesmo acontece com as industriais que fabricam o queijo, pois muitas das vezes essas fábricas descartam poluentes de forma indevida e esses poluentes vão para nas águas do rio. Há muitas fábricas de queijo e fazendas de gado nesta região, então é muito importante que a água que saiam delas seja amplamente tratada antes de voltar para o curso dos rios. Existem também outras indústrias que depositam outros tipos de poluentes e frequentemente há dolinas que são usadas como descargas, onde se pode encontrar lixos, carros, formos e etc. Diante disto, o maior problema se encontra no fato de que esta água poluída vai diretamente para dentro do carste. Em suma, é indispensável que a população do plateau de Pontarlier e dos arredores seja sensibilizada a tomar atitudes que não poluam os rios ou que ajudem na despoluição destes para que estas águas poluídas não vão parar dentro do carste, pois a poluição do Loue vai para o Doubs e depois para o rio Saône, é assim por diante. Essa situação é similar à situação de muitos outros rios da Franche-Comté como o rio Lison e outros afluentes do Doubs. Nesse contexto, é necessário monitorar a água desde sua ressurgência até os seus pontos mais baixos.

BIBLIOGRAFIA

- Mise en place du projet QUARSTIC - Qualité des eaux et Réseau de Surveillance des Rivières Comtoises, 11.08.2016 - <http://www.brgm.fr/projet/mise-places-projet-quarstic-qualite-eaux-ressau-surveillance-rivieres-comtoises> (consultado a 22/11/2017)
- DREAL, le karst, VuFP (23/11/17), <http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/le-karst-1117.htm> (consultado a 22/11/2017)
- Futura planète, Géologie du Jura par Claire Kühn (Enseignante Sciences Naturelles): <http://www.futura-sciences.com/planeite/dossiers/geographie-tourisme/jura-randonnee-montagne-754/page/2/> (consultado a 26/11/2017)
- Journal La croix, article La Loue, la rivière qui ne voulait pas révéler son origine par Denis Sergent (à Ouhans, dans le Doubs), le 28/08/2015 à 09h14: <https://www.le-croix.com/Actualite/France/La-Loue-la-riviere-qui-ne-voulait-pas-reveler-son-origine-2015-08-28-1349253> (consultado a 26/11/2017)
- Montagnes du Jura - Géologie et paysages de Vincent Bichef et Michel Campy, NEO édition, 10 septembre 2008.
- Source de la Loue - Ouhans, site de l'academie de besançon, SVT: <http://svt.ac-besancon.fr/Source-de-la-loue-ouhans/> (27/11/2017)
- Relief karstique, Geowiki: http://www.geowiki.fr/index.php?title=Relief_karstique (26/11/2017)

**Rede cástica na zona de Besançon (Doubs, França):
Sistemas de rastreamento na fonte de Confluence
e hidrologia no pântano de Saône**

REQUET Thomas¹, UFR ST, UBFC, thomas.requet02@edu.uni-fcomte.fr (França)
CLER Joris², UFR ST, UBFC, joris.cler@edu.uni-fcomte.fr (França)
JEROME Valentin², UFR ST, UBFC, valentin.jerome@edu.uni-fcomte.fr (França)

Introdução:

Uma área cástica constitui um recurso em água potável, e é exatamente por isso que os carstes são famosos há muito tempo por serem aquíferos importantes. Assim, muitas pesquisas sobre a hidrogeologia cástica são realizadas para definir os recursos disponíveis e as zonas de proteção. O comportamento de um carste parece mais com o de uma bacia hidrográfica na superfície que com aquele de um lençol freático, e isso faz com que a rede cástica seja um meio muito vulnerável. Então, é por essa razão que o rastreamento na rede cástica é uma problemática importante nas regiões como a Franche-Comté. Com esses dados, é possível determinar uma área de proteção, para evitar uma contaminação da recursos d'água que flui no carste.

Contexto geológico:

Besançon é uma cidade do leste da França que se encontra no distrito de Doubs e na região da Franche-Comté. Essa cidade é a capital da região e conta com mais de 250 000 habitantes na sua zona urbana. A rede cástica da França é mais ou menos igual a 30% da superfície do país, e Besançon localiza-se nessa área (ilustração 1). Porém, sem incluir os terrenos cármicos a superfície afluente, a metade da França é afetada pelos carstes.



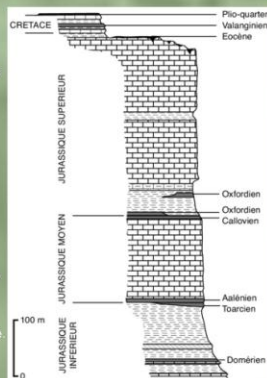
Legenda da ilustração 1 :

- Formações dobradas fortemente tectonizadas (nível de cartificação forte)
- Formações tabular fracamente tectonizadas (nível de cartificação fraco)
- Formações com uma forte porosidade primária
- Área sem formações carbonadas ou fraca

Os terrenos na superfície perto de Besançon (no distrito da Franche-Comté em geral) são em sua maioria, do Jurássico (-201,3 Milhão até -145 Milhão), e existe também os terrenos Cretáceos (-145 Milhão até -66 Milhão). Quase todo o período do Jurássico e suas subdivisões foi descrito por Alexandre BRONGNIART no maciço do Jura (Franche-Comté, França). Esse maciço é localizado no lado da cidade de Besançon. As características principais dos terrenos desse período são:

- > Alternância das camadas com calcários e marmas.
- > Dobramentos muito importantes por causa da orogênese Alpina.
- > Camadas com bastantes fósseis.

As camadas das marmas têm uma porosidade muito fraca, contrário às camadas dos calcários. As porosidades dos Calcários do Jurássico podem mudar, em seguida, o piso geológico. Porém, em geral, as camadas de marmas são consideradas com impermeáveis, e as camadas calcárias são consideradas com permeáveis. Além disso, a série do jurássico apresenta muitas falhas e fissuras no calcário por causa do dobramento importante que facilita a infiltração da água superficial. E por causa de todos esses elementos que a área de Besançon tem uma rede cástica bastante importante.



Rastreamento na zona de Myon :

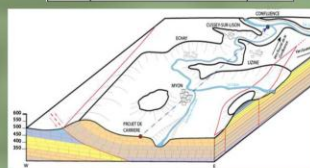
A cidade de Myon (França, Franche-comté, terrenos do jurássico) localiza-se a 20 km de Besançon. Em 2015, houve um estudo para a abertura de uma pedreira de calcários na zona dessa cidade. Esse tipo de exploração precisa de uma pesquisa prévia para saber as consequências no meio cástico no caso de um poluição/contaminação. Para essa pesquisa, cinco lugares foram escolhidos para serem controlados de acordo com os rastreamentos antigos realizados e a geologia local (Imagem 3, em azul os lugares de controle e em vermelho a pedreira de calcário).



Esse rastreamento foi realizado com uma substância química limpa chamada fluoresceína por uma duração de 17 maio até 26 do mesmo mês. Para o rastreamento, 5 quilogramas dessa substância foram misturados com 5000 litros de água (1g de fluoresceína por um litro de água) numa laje de calcário. Além disso, para controlar cada um de cinco lugares três sensores foram colocados e extraídos com uma frequência diferente. Aqui na tabela 1 estão as características do rastreamento e os resultados.

Nome	Rousses de Carthe	Révanon d'Étiéty	Source de Lamo	Source Vira	Confluence Lamo/Len
Altitude (m)	319	360	302	298	293
Distância (km)	4,3	6,3	7,7	10,6	9,7
Natureza do ponto de controle	/	/	ressurgência cástica		
Resultado	negativo		positivo		

O rastreamento mostra que existe uma ressurgência no lugar chamada Confluence. Essa pesquisa mostra uma rede cástica entre a pedreira de Myon e Confluence, porém essa rede é independente e não comunica com uma outra rede (Imagem 5).



Hidrogeologia no pântano de Saône :

O pântano de Saône (França, Franche-comté, terrenos calcares e margosas do Jurássico) encontra-se a 10 km da cidade de Besançon, na primeira plataforma do maciço do Jura. Essa zona é um poço pantanosa e turfosas que permitindo de drenagem as águas de uma bacia hidrográfica de 102 km² (Área amarela na imagem 6). Essas águas que se infiltram no pântano, permitem alimentar a ressurgência de Arcier que assegura o fornecimento d'água potável para quase 60 000 habitantes da cidade de Besançon. A hidroinâmica desse poço é complicada, mas ela é importante de entender que acontecendo a fim de determinar um perímetro de proteção na região de pântano de Saône. Essa área experimenta cada ano um período de inundação quando tem muitas chuvas. Assim, existem dois tipos de períodos, um primeiro durante os inundações (= período de água alta) e um segundo sem inundações (= período de água baixa).



O drenagem das águas do pântano depende desses períodos e da estrutura geológica. Os terrenos na região da Franche-comté são muito tectonizados, então existem muitas estruturas tais como as áreas de sobreposição, as falhas, ou as dobras. Aqui, é exatamente isso e a natureza das camadas do Jurássico que vão influenciar o fluxo das águas na rede cástica.



O corte geológico que passa pela cidade de Saône tem a parte do Norte mais alta que no Sul por causa de uma dobra derramado e existe uma falha no Sul perto da cidade chamada Mamirolle. Além disso, há uma alternância das camadas calcares e margosas do Jurássico. Durante o período de água baixa, o fluxo das águas da bacia hidrográfica vai ser drenado pelo um sumidouro chamado Creux-sous-roche. Depois, elas vão circular no calcário do JS sem travessar as marmas do Oxfordien até a falha de Mamirolle (no Sul), onde elas podem passar no calcário do JM e juntar a ressurgência de Arcier mais no Norte. Durante o período de água alta, o sumidouro do Creux-sous-roche não é suficiente para drenar todas águas e, por isso, há inundações. Porém, as águas vão passar na falha de Nancrey que é mais alta na bacia hidrográfica e que permite passar diretamente no calcário do JM até a ressurgência de Arcier sem travessar as marmas do Oxfordien.

Com esse dados, é possível determinar vários perímetros de proteção em torno da bacia hidrográfica. As atividades humanas nessa área serão dirigidas para os perímetros estabelecidos. Por exemplo, a implantação das empresas industriais são proibidas, pois podem poluir a rede e as águas.

Conclusão:

Através esse trabalho sobre a rede cástica e a hidrogeologia na área de Besançon, é possível de observar a vulnerabilidade desse meio e a importância dele. De maneira a proteger o carste, é obrigatório de determinar exatamente as coisas quem podem poluir-se. Os exemplos apresentados aqui mostram como é possível de conhecer se existe riscos e o nível de eles por um lugar. O primeiro exemplo foi um rastreamento realizado de acordo da implantação de uma pedreira e mostra que não existe uma rede cástica com a cidade de Besançon. Assim, com essa pesquisa é possível de conhecer como é a morfologia subterrânea da rede e entender seus mecanismos para determinar se a atividade industrial pode ser perigosa nessa região. O segundo exemplo mostra bem a complexidade do fluxo de uma bacia hidrográfica na rede cástica e assim a importância de colocar um perímetro de proteção nessa área.

Bibliografia:

- ZERGAOUI, Nejema, & HAUSSARD, Sylvain, "Rapport: cartographie de l'aéa karstique, commune de St-Vit", CEREMA, Besançon, 2016, p.7
- MILLARD, Quentin, "Rapport de stage em imersion – Cabinet RILEY", Besançon, 2016, p.8-18.
- METTETAL, J.P, "études préalables à la définition des périméres de protection en milieu karstique: exemple du marais de Saône", Besançon, p.3-4.

PERÍMETROS DE PROTEÇÃO E ÁREA DE INFLUÊNCIA DE CAVIDADES NATURAIS SITUADAS NA REGIÃO DA FAZ. ESCRIVÂNIA, PRUDENTE DE MORAIS, MINAS GERAIS.

1 - INTRODUÇÃO:

Este trabalho tem como objetivo a apresentação de resultado parcial do Projeto de Extensão FUNDEP N°22603 especificamente no que se refere a parceria desenvolvida em conjunto com a iniciativa privada - a MC Ambiental LTDA (MCA) para a proposição de Área de Influência e de Perímetros de Proteção para Cavidades Naturais situadas em parte do Maciço Limeira e na totalidade dos Maciços Escrivânia e Ingleses. A área se localiza no município de Prudente de Moraes, MG. O mesmo foi norteado com base na Instrução de Serviço SEMAD n° 03/2014 (Minas Gerais, 2014), também tendo sido observados os procedimentos contidos no documento do CECAV (2013) denominado Área de Influência sobre o Patrimônio Espeleológico: Orientações Básicas à Realização de Estudos Espeleológicos.

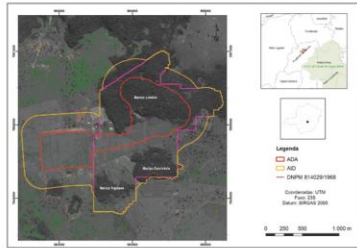


Figura 1: Localização da área do estudo contendo o polígono DNPM 814029/1968, de titularidade da Sandra Mineração, Área Diretamente Afetada – ADA e a Área de Influência Direta – AID.

2 - METODOLOGIA

A metodologia para o desenvolvimento do presente relatório foi norteada pelos procedimentos contidos no documento do CECAV (2013) denominado Área de Influência sobre o Patrimônio Espeleológico: Orientações Básicas à Realização de Estudos Espeleológicos e pela Instrução de Serviço SEMAD n° 03/2014 (Minas Gerais, 2014).

2.1 - Definição das cavidades a serem avaliadas

Conforme o relatório de Prospeção Espeleológica, na área do estudo foram identificadas 126 (cento e vinte e seis) cavidades naturais, das quais 100 (cem) localizadas no Maciço Limeira (parcialmente investigado), 20 (vinte) no Maciço Escrivânia e 6 (seis) no Maciço Ingleses.

2.2 - Aerolevanteamento topográfico de detalhe

O aerolevanteamento topográfico de detalhe foi elaborado por empresa especializada, a Vantage Soluções em Geotecnologias e Meio Ambiente. Os trabalhos consistiram no levantamento aerofotogramétrico através de sensor ótico embarcado em um Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT). Os produtos foram entregues nos referenciais SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), sistema de projeção UTM (Universal Transverse de Mercator) fuso 23 sul, referenciados ao Datum Altimétrico Marégrafo de Imbituba – SC. A etapa do aerolevanteamento consistiu no recobrimento aerofotogramétrico com VANT para a obtenção das fotografias aéreas. Como produtos finais, foram gerados: imagem de detalhe da área; geração do Modelo Digital de Superfície (MDS); classificação da Nuvem de Pontos; geração do Modelo Digital de Terreno (MDT) e geração de mapa planialtimétrico dom espaçamento das curvas de nível em metro e metro.

2.3 - Materiais Utilizados

Com a finalidade de nortear as análises geomorfológicas, hidrologias, geológicas e de cobertura do solo, foram elaborados os seguintes produtos cartográficos: Mapa de declividades – Figura 2, Mapa hipsométrico – Figura 3, Mapa de solos – Figura 4.

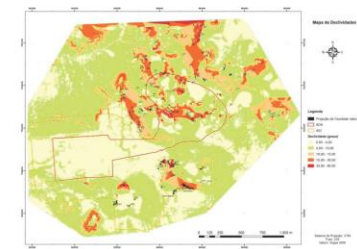


Figura 2: Mapa de declividades.

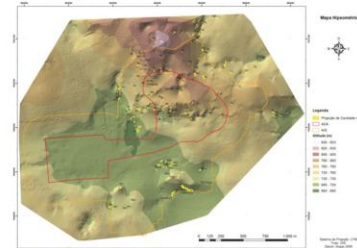


Figura 3: Mapa hipsométrico.

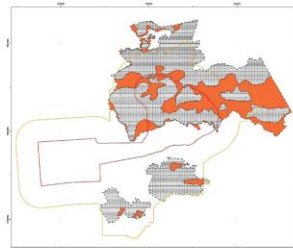


Figura 4: Distribuição dos solos e dos afloramentos calcários.

Os mapas de Geopotencialidades Espeleológica e de Feições Cársticas, foram também elaborados no sentido de informar sobre a espacialização das feições, bem como sobre o posicionamento das regiões de maior potencialidade de ocorrência de cavidades naturais para posterior álgebra de mapas. Os mesmos são apresentados a seguir nas Figuras 5 e 6.

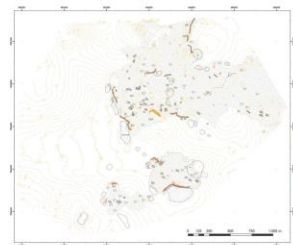


Figura 5: Mapa de Feições Cársticas

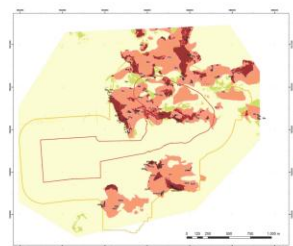


Figura 6: Mapa de Geopotencialidades Espeleológica

2.4 - Bioespeleologia

De acordo com Rodrigues (1998), em muitas paisagens a esmagadora maioria das espécies está restrita aos fragmentos florestais. A conservação dos fragmentos, portanto, significa a conservação destas espécies. A criação dos fragmentos implica na criação de uma borda, ou seja, uma região de contato entre a área ocupada por agricultura ou pasto e o fragmento de floresta. A maior parte dos estudos localizados apresentam resultados para efeitos de borda em fragmentos florestais e voltados para fatores abióticos. Dois estudos analisados apresentam a distância de borda relacionada a fatores abióticos em que as alterações podem ser observadas em ambientes florestais. Rodrigues (1998) cita que 35,0 metros é o mínimo necessário para manutenção das características abióticas de um fragmento. Já Murcia (1995) apresenta resultados onde é possível observar que o valor mínimo é de 50,0 metros de preservação do perímetro linear de fragmentos florestais. Para fins de conservação, baseado-se no trabalho de Murcia (1995) que representou o maior valor para o efeito de borda, optou-se por definir um raio de 50,0 metros no entorno de todo desenvolvimento das cavidades como Perímetro Protetivo das mesmas.

2.5 - Definição dos Perímetros Protetivos

A definição dos Perímetros Protetivos foi norteada pelos aspectos do meio físico e do meio biótico (Bioespeleologia), com base em parâmetros considerados de maior relevância, a saber: os agrupamentos das cavidades naturais, a espacialização de suas projeções horizontais e as bacias e sub-bacias hidrográficas nas quais os conjuntos se inserem além de dolinas. Posteriormente, foram considerados ainda os buffers de 50 m a partir da projeção horizontal das cavidades, propostos no estudo bioespeleológico (Figura 7).

- buffer de projeção de cavidade de 50 m de distância (Bioespeleologia);
- contornos dos divisores hidrográficos à montante das cavidades;
- contornos de dolinas.

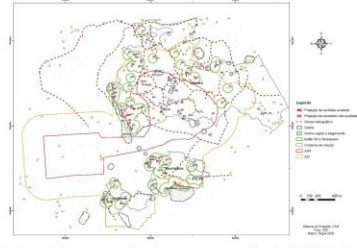


Figura 7: Parâmetro utilizados para a sugestão de definição do perímetro de proteção das cavidades.

3 - RESULTADOS - PERÍMETRO DE PROTEÇÃO DE CAVIDADES NATURAIS

Dentro da área do estudo, um fato que chama bastante atenção é a falta de drenagem superficial. Considerando a inexistência de drenagens superficiais perenes que pudessem suportar a divisão das microbacias hidrográficas locais, tomou-se como base a topografia local elaborada em escala de detalhe e a disposição das cavidades para realizar uma setorização local das microbacias inseridas no Maciço da Limeira e entorno. Com o arranjo dessas variáveis foi possível a definição de cinco setores mais setor residual no centro. A Figura 8 apresenta a setorização.

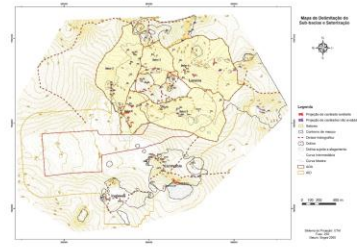


Figura 8: Parâmetro utilizados para a sugestão de definição do perímetro de proteção das cavidades.

Como produtos finais, nas Figuras 9 e 10 são apresentadas as sugestões de para a Área de Influência e para os Perímetros de Proteção.

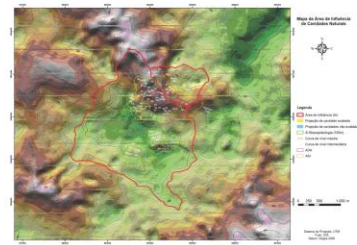


Figura 9: Mapa de proposição da Área de influência.

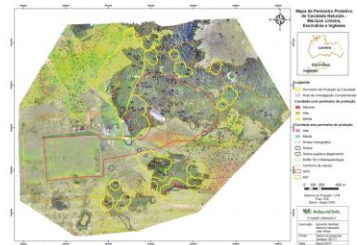


Figura 10: Parâmetro utilizados para a sugestão de definição do perímetro de proteção das cavidades.

4 - CONCLUSÕES

Com base nas considerações contidas nos trabalhos anteriores, observações e checagens de campo foi possível sugerir a Área de Influência e os Perímetros Protetivos para cavidades naturais situadas nos Maciços Limeira, Escrivânia e Ingleses. Para a definição dos contornos dos mesmos foram prioritariamente considerados os limites dos divisores de drenagens, as espacialização das projeções horizontais das cavidades naturais mapeadas e os buffers de proteção recomendados pela bioespeleologia.

5 - PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E PROTEÇÃO AMBIENTAL DO CARSTE (CENPECAR). Área de Proteção Ambiental e Patrimônio Espeleológico: Orientações Básicas à Realização de Estudos Espeleológicos.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD. Subsecretaria de Gestão e Regulação Ambiental Integrada - SGR. Departamento de Regulação Ambiental - DREGA. Instrução de Serviço SEMAD n° 03/2014. Belo Horizonte, 2014.

Cavernas no Município de Bambuí, Minas Gerais – Atualização dos Dados

Eduardo Abjoud Haddad¹
Marcos Santos Campello²

¹Msc Geógrafo/MCAmbiental Ltda (haddadedu@yahoo.com.br)

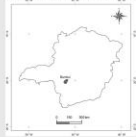
²Departamento Geologia - UFMG(mscampello2005@yahoo.com.br)



Introdução

O presente estudo tem como objetivo apresentar os resultados de levantamentos espeleológicos realizados na região do município de Bambuí. Localizado no Estado de Minas Gerais. Aspectos peculiares da geomorfologia cárstica e da espeleologia local também são abordados.

Figura 1: Localização da área



Metodologia

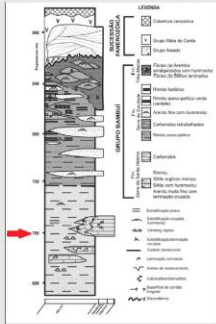
A metodologia consistiu na revisão, compilação e organização de dados espeleológicos produzidos anteriormente produzidos, sendo os principais:

- Campello et al. (2011) que realizaram levantamento prospectivo de campo;
- MC Ambiental (2014a) referente prospeção e mapeamento espeleológico para o DER no trecho de estrada que liga Bambuí a Piuí;
- CANIE/CECAV - Bancos de dados espeleológicos em 2017.

Contextualização da área

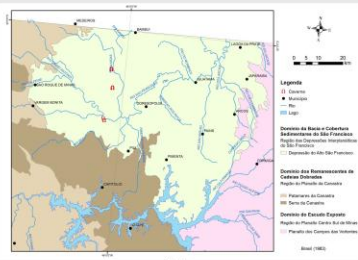
A área se localiza geologicamente na porção sul do Cráton do São Francisco, no âmbito do Grupo Bambuí - neoproterozóico, constituído por calcários da Formação Sete Lagoas, recobertos em contato de topo com os pelitos da Formação Serra de Santa Helena (Dardenne, 1978). A Figura 2 abaixo representa a coluna estratigráfica na região da Serra da Saudade (próximo à região do estudo).

Figura 2: Extrado de Lima (2005); coluna estratigráfica do Grupo Bambuí na região da Serra da Saudade e adjacências.



Segundo o Projeto Radambrasil (Brasil, 1984) a área situa-se na Unidade Geomorfológica da Depressão do Alto São Francisco (Figura 3). Deve-se admitir para área deste estudo a influência do arranjo estrutural do tectonismo regional associada à falhas inversas e dobramentos antigos no Grupo Bambuí que caracterizam uma seqüência de sinclinais e anticlinalis paralelos e se reflete no arranjo espacial das colinas aplanadas e de formas convexo-côncavas (Dardenne, 1978; Magalhães, 1989).

Figura 3: Localização das cavernas em contexto geomorfológico regional



A região do municípios de Bambuí se insere no prolongamento noroeste do Carste do Alto São Francisco, caracterizado a sul por canyon calcário com escarpas de até 60 m de altura. No restante da região a ação da drenagem resulta em colinas com vertentes recobertas por formações superficiais relacionadas a alteração in situ dos pacotes sedimentares (Figura 4).

Figura 4: Canyon cárstico no rio São Francisco à direita, colinas à esquerda.

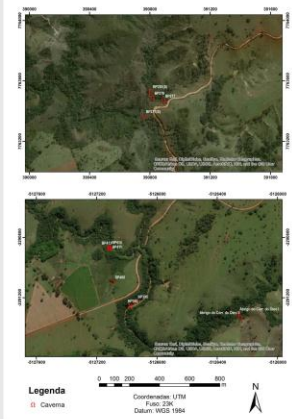


O carste da região de Bambuí caracteriza-se como um carste parcialmente recoberto por pacote de rocha pelíticas (Campello et al., 2011), onde os afloramentos apresentam controle altimétrico sendo a exumação relacionada à dissecação fluvial. Ocorrem de forma restrita, esparsa e não contínua no terço inferior das vertentes em geral abaixo da cota altimétrica de 730 m, sendo relacionado aos processos de entalhamento da drenagem os quais resultam na exumação do topo do pacote carbonático. As feições exocársticas presentes podem ocorrer localmente na forma de pequenos paredões lapiesados. Próximo à confluência do rio Ajudas com o rio Santo Estevão foram identificadas feições cársticas do tipo dolinas, uvalas e cavernas (Figura 5).

Figura 5: Paredão na margem de rio e uvala próxima a drenagem



Figura 7: Localização de conjuntos de cavernas (detalhe).



A seguir é apresentado croquis de campo (planta baixa) e registro fotográfico da caverna BP400.

Figura 8: Croquis de campo e foto mostrando conduto no interior da caverna BP400.



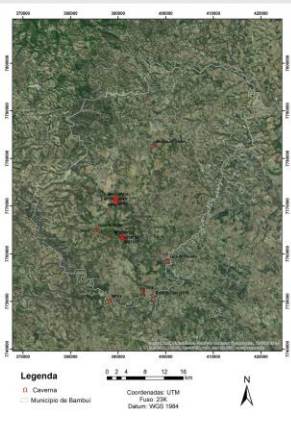
Resultados

Como resultado da compilação dos dados espeleológicos a Tabela 1 abaixo relaciona as cavernas até o momento inventariadas contendo suas coordenadas UTM (Datum WGS 1984), elevação, desenvolvimento linear (DL) e desnível (desn). Os mapas das Figuras 6 e 7 (maior detalhe) mostram suas localizações

Tabela 1: Relação das cavernas no município de Bambuí (MG).

Cidade Natural	E	N	Z	DL (m)Desn (m)	Fonte
Gruta da Pedra	-	-	-	-	BOE (1939)
Gruta do Tororá	400410	779662	0	-	CANIE/CECAV (2014)
Gruta do Mello	395350	776530	230	120	Campello et al. (2011)
Abismo do Oculito	397607	776541	088	15	Campello et al. (2011)
Abismo do Cór. do Cão	390564	777139	074	10	Campello et al. (2011)
Abismo do Cór. do Cão	390580	777139	207	15	Campello et al. (2011)
BP113	395230	772018	226	3	MC Ambiental (2014)
BP271(S)	390759	776360	220	20	MC Ambiental (2014)
BP277	390687	776369	224	40	MC Ambiental (2014)
BP279	390618	776369	056	40	MC Ambiental (2014)
BP281(S)	390605	776363	222	200	MC Ambiental (2014)
BP352	395290	777134	221	30	MC Ambiental (2014)
BP353	395320	777141	226	9	MC Ambiental (2014)
BP400	395489	777130	233	60	MC Ambiental (2014)
BP411	390647	777139	078	7	MC Ambiental (2014)
BP413	395459	777133	236	5	MC Ambiental (2014)
BP414	395460	777133	224	8	MC Ambiental (2014)
W018	395376	776130	-	-	CANIE/CECAV (2017)
V 019 Gruta do Furi	397378	775063	-	-	CANIE/CECAV (2017)

Figura 6: Localização das cavernas no município de Bambuí.



Conclusão

- Os poucos trabalhos de prospeção espeleológica até o presente realizados continuam a indicar alta potencialidade da região do município de Bambuí para a ocorrência de cavernas;
- A compilação dos dados levantados no trabalho atual eleva para dezenove o número de cavidades conhecidas até o presente no município de Bambuí;
- As cavernas, em geral, posicionam em fundos de vales sendo suas formações e processos de evolução fortemente influenciado por variações dos níveis freáticos locais.

Referências: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SF 2304 - Rio de Janeiro / Vitória: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983. 11p. 6 x 8 cm (levantamento de Recursos Naturais - v. 32).
CAMPOLLO, M. HADDAD, E. MAGALHÃES, R. A. LUIS, L. MAGALHÃES, L. BORGES, J. 2011. Cavernas no Município de Bambuí, Minas Gerais - Dados Preliminares. Anais do 11º Congresso Brasileiro de Espeleologia, Ponta Grossa, PR, 27-30 de julho de 2011.
DARDENNE M.A. 1978. Síntese sobre a estratigrafia do Grupo Bambuí no Brasil Central. In: 1980. Congresso Brasileiro de Geologia, 30. Recife, Avuls., v. 2, p. 597-645.
LIMA C.N.O. 2005. Grupo Bambuí: Estratigrafia regional no Alto São Francisco e geologia dos espessos foliados da Serra da Saudade - MS. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 142 p.
MC AMBIENTAL LTDA. Relatório de Prospeção Espeleológica Tronco Bambuí/Piuí. CENEK, Belo Horizonte, janeiro de 2014.
PIZANZO, A. P. Complementação geológica geomorfológica de Província Carbonífera-Espeleológica de Aço, Ouro e Dourados, 1er. Anais do 14.º Congresso Brasileiro de Geologia, Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Geologia, 1986, 4-01 (revisão).



IDENTIFICAÇÃO DE FEIÇÕES CÁRSTICAS NO MUNICÍPIO DE PAINS MINAS GERAIS



Samira Ballout Magalhães¹, Márcia Rodrigues Marques², Ana Katuscia Pastana de Souza Weber³, Bruno Emanuel Soares de Oliveira⁴, Igor Rodrigues Eustáquio⁵, Lucas Mariano Oliveira Santos⁶, Matheus Junio Silveira Alves⁷, Humberto Marinho Ferreira Júnior⁸
samira.ballout@gmail.com¹

Introdução

Área de estudo

Pains está situada no centro-oeste de Minas Gerais a 230 km de Belo Horizonte, estando sobreposta a duas unidades morfoesculturais denominadas de Planalto Cárstico leste e oeste do Rio São Miguel. (MARTINS, 2012). A Formação Sete Lagoas do Grupo Bambuí é a formação predominante na área (fig. 1)

Contexto Geológico

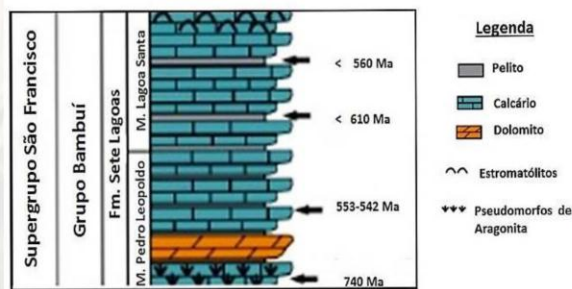


Figura 1: Coluna estratigráfica da Formação Sete Lagoas. Fonte: Adaptado de Alkmin *et al.* 1996.

Objetivos

Analisar a geomorfologia cárstica da região e compreender sua evolução.

Materiais e Métodos

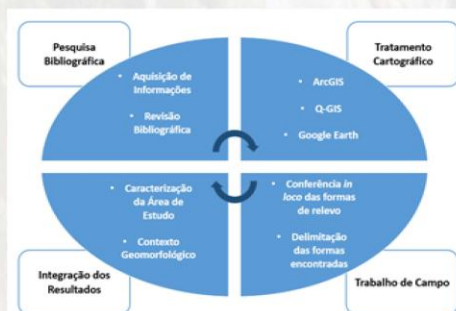


Figura 2: Esquematização de materiais e métodos.

Resultados

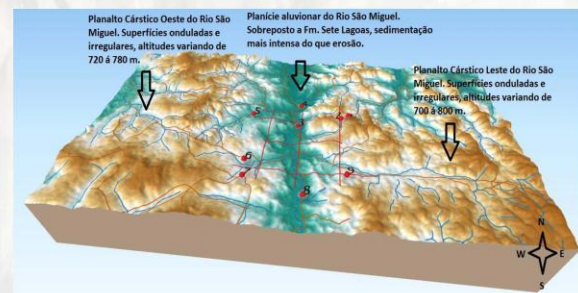


Figura 2: Modelo 3D da estrutura geomorfológica da região, planície de inundação entre dois planaltos (unidades morfoesculturais).



Figura 3: Ponto 3, dolina de abatimento ao norte do depósito aluvionar localizado na planície de inundação do Rio São Miguel.

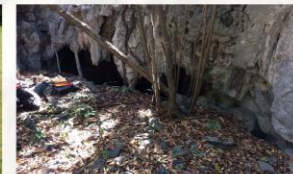


Figura 2: Ponto 2, gruta com presença de espeleotemas, localizada à leste do Planalto Cárstico do São Miguel.

Conclusão

Foi possível compreender os agentes modificadores do relevo, processos erosivos (dissolução cárstica, formação de dolinas, lapiás, uvalas) e processos de carbonatação (formação de espeleotemas).

Segundo os critérios de Ross (1922), foi identificado o 2º táxon, região situada sobre uma planície de inundação entre os dois planaltos.

Referências Bibliográficas

- ALKMIM F.F., CHEMALE JR. F., ENDO I. 1996. A deformação das coberturas proterozóicas do Cráton do São Francisco e o seu significado tectônico. Rev. Escola de Minas, 49:22-38.
- CASSETI, V. *Geomorfologia*, 2005.
Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em 23 novembro de 2017.
- MARTINS, T.I.S. *Mapeamento Geomorfológico da Folha Piumhi, Minas Gerais*, 2012. 156 f. (Programa de pós-doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, 2012.
- ROSS, J.L.S. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. *Revista do Departamento de Geografia*, n.6, São Paulo: Edusp, p.17-30, 1992.



IMPACTOS DAS ÁREAS URBANAS SOBRE AS PAISAGENS CÁRSTICAS: ANÁLISE DOS RISCOS DE COLAPSO DE TERRENO NO MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS, MINAS GERAIS

FERNANDA COSTA FERREIRA ¹, JOEL RODET ², ÚRSULA RUCHKYS DE AZEVEDO ³

¹ Mestranda do Programa de Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais do Instituto de Geociências – UFMG (fernanda_cferreira@yahoo.com.br)

² Cátedra Franco-Brasileira – Departamento de Geologia IGC/UFMG, M2C Laboratório de Geologia – Universidade Rouen – Normandia, França – (joel.rodet@univ-rouen.fr)

³ Professora do Programa de Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais no Instituto de Geociências – UFMG (tularuchkys@yahoo.com.br)

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho foi identificar as áreas vulneráveis ao colapso de terreno no município de Sete Lagoas, tendo como direcionamento as seguintes perguntas:

- PERGUNTA 1: O processo de ocupação antrópica pode interferir na susceptibilidade ao abatimento?
 PERGUNTA 2: O volume de água explorado diariamente para abastecer o município influencia nos colapsos que ocorrem em Sete Lagoas?
 PERGUNTA 3: Quais outras possíveis variáveis poderiam ser consideradas na análise das áreas vulneráveis ao abatimento de terreno em Sete Lagoas?

CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

- O estudo de caso foi feito no município de Sete Lagoas, localizado em Minas Gerais no Cráton São Francisco sobre rochas carbonáticas do Grupo Bambuí;
- A área urbana de Sete Lagoas foi construída em cima de um substrato cárstico de rochas calcárias, sendo identificados no município registros de abatimentos de magnitude variável;

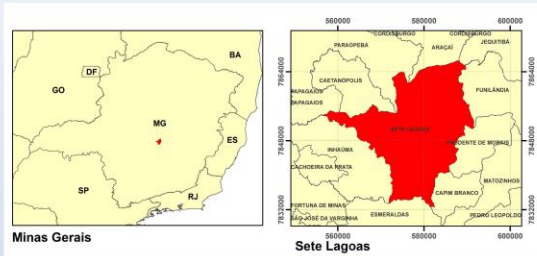


Figura 1: Mapa de localização de Sete Lagoas no contexto de MG
Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

- Em 1988 foi registrado o abatimento de maior magnitude já ocorrido no município com uma abertura de aproximadamente 22 metros de diâmetro;



Figura 2: Abatimento registrado na área central de Sete Lagoas, 1988. (Fonte: Adelbani Braz da Silva, 1988.)
 Figura 3: Gruta Rei do Mato, patrimônio arqueológico do município. (Fonte: Júlia Rolim, 2017)

- A exploração intensa dos lençóis subterrâneos provocou o rebaixamento do nível da água;
- O esvaziamento da galeria aliado ao peso das edificações aumentam os riscos de abatimento do solo na área central;
- Recentemente foi construída uma Estação de Tratamento de Água no município.



Figura 4: Poço artesiano público localizado na região central do município, gerenciado pelo SAAE (Fonte: SAAE).
 Figura 5: Estação de Tratamento de Água (Ascom PHSL)



Diagrama 1: Contextualização do processo de ocupação urbana sobre a paisagem cárstica

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para este trabalho foi a análise combinada de seis variáveis, sendo elas:

- Aquíferos;
- Espessura de acamamento da rocha;
- Volume de água explorado nos poços artesanais;
- Locais onde foram registradas ocorrências de abatimento no município;
- Limite da área urbana ocupada;
- Locais onde foram registradas ocorrências de dolinas no município.

Os mapas resultantes foram combinados em uma Análise Multicritérios por meio de uma Álgebra de Mapas.

RESULTADO

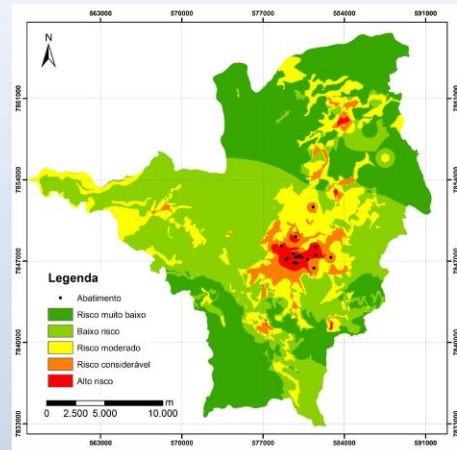


Figura 6: Mapa de Risco Potencial – Resultado da Análise Multicritérios

VARIÁVEIS	ANÁLISE MULTICRITÉRIOS	NOTAS
TIPO DE AQUIFERO	CANALIAS	2
	Aqüífero cristalino Belo Horizonte	5
	Aqüífero Serra de Santa Helena	8
	Aqüífero cárstico Sete Lagoas	10
ESPESSURA DE ACAMAMENTO DA ROCHA	0 a 10	10
	10 a 30	7
	31 a 70	5
VOLUME DE ÁGUA EXPLOITADO NOS POÇOS ARTESANIS (M3/DIA/POÇO)	71 a 130	3
	131 a 20000	1
	3 - 700	2
	700 - 2500	4
OCORRÊNCIAS DE ABATIMENTO (DISTÂNCIA DOS REGISTROS EM KM)	2500 - 4500	6
	4500 - 15000	8
	15000 - 38000	10
	0 - 0,178834	1
LIMITE DA ÁREA URBANA OCUPADA	0,178834 - 0,576243	3
	0,576243 - 1,092874	5
	1,092874 - 1,828081	7
	1,828081 - 3,914477	9
OCORRÊNCIAS DE DOLINAS (DISTÂNCIA DOS REGISTROS EM KM)	3,914477 - 5,066963	10
	5,066963 - 10,133926	10
	10,133926 - 20,267852	10
NOTAS ATRIBUÍDAS PARA ANÁLISE MULTICRITÉRIOS	Beirões afastados da sede	7
	Distritos e vilarejos	5
	Área rural	3
NOTAS ATRIBUÍDAS PARA ANÁLISE MULTICRITÉRIOS	0 - 0,082359	1
	0,082359 - 0,164718	3
	0,164718 - 0,329436	5
NOTAS ATRIBUÍDAS PARA ANÁLISE MULTICRITÉRIOS	0,329436 - 0,658872	7
	0,658872 - 1,317744	9
	1,317744 - 2,635488	10

Tabela 1 : Notas atribuídas para Análise Multicritérios

CONCLUSÃO

A ocupação urbana sobre a superfície cárstica pode acarretar inúmeros impactos ao meio ambiente, riscos materiais e perda de vidas. Além disso, a extração indiscriminada de água dos lençóis subterrâneos acentua ainda mais esses danos.

Assim, o resultado deste trabalho torna-se um recurso importante no processo de planejamento urbano e ambiental de Sete Lagoas, uma vez que aponta os riscos de adensamento e da extração de água na área central proveniente da elevada susceptibilidade a abatimento no local.

Assim, se faz necessário por parte dos gestores públicos e grandes empreendedores a compreensão das restrições do município provenientes de sua composição cárstica, além do uso sustentável de seus recursos, de modo a garantir a segurança da população e evitar impactos sobre o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GALVÃO P., HALIHAN T., HIRATA R. Evaluating karst geotechnical risk in the urbanized area of Sete Lagoas, Minas Gerais, Brazil. Hydrogeology Journal Official Journal of the International Association of Hydrogeologists. Hydrogeol J DOI 10.1007/s10040-015-1256-x, 23/04/2015.
- RIBEIRO J. H., TULLER M. P., DANDERFER FILHO, A. Mapeamento geológico da região de Sete Lagoas, Pedro Leopoldo, Matuzinhos, Lagoa Santa, Vespasiano, Capim Branco, Prudente de Moraes, Confins e Funiúndia, Minas Gerais - escala 1:50.000. 2nd edn. CPRM, Belo Horizonte, Brasil, pg. 54, 2003.



REGISTRO FOSSILÍFERO EM BELO HORIZONTE – MG: UMA PALEOTOCA NO PARQUE DAS MANGABEIRAS

Luciano Emerich Faria¹ – luciano.faria@newtonpaiva.br
Luciano Vilaboim Santos² – palaiosvilaboim@hotmail.com
Edson Alves Martins³ – picodobreu@me.com
Nathan Vinicius Martins da Silva⁴ – nathan.eng917@gmail.com
Bruno Silva Melo⁵ – brunomalesi@gmail.com

¹ e ⁴ Centro Universitário Newton Paiva
Rua Paulo Piedade Campos, 420 – Estoril – Belo Horizonte – MG
CEP 30494-060
² Museu de Ciências Naturais PUC Minas
³ NAE – Núcleo de Atividades Espeleológicas
⁴ Departamento de Engenharia Nuclear – UFMG

INTRODUÇÃO

A cidade de Belo Horizonte (BH), a capital do estado de Minas Gerais completa no ano de 2017 seus 120 anos de criação. BH é uma cidade planejada que nasceu a partir do antigo arraial de Curral del Rey. Dentre seus vários patrimônios naturais e de beleza cênica, destaca-se o Parque das Mangabeiras, uma das Unidades de Conservação (UC) da cidade. Neste parque que é parte da Serra do Curral de formação ferrífera, o registro espeleológico de pequenas cavidades em canga já data de algumas décadas. Este trabalho sugere que uma destas cavidades, a Gruta Parque das Mangabeiras III (CNC: MG-1860; 61406E, 7793452S, 23K), trata-se na verdade de uma paleotoca.

Para Frank *et al.* (2010) "paleotocas são túneis escavados por paleovertebrados da megafauna Pleistocênica da América do Sul" e que nas regiões ao sul do país já somam centenas de registros. Ainda para os autores, as paleotocas podem ser consideradas como cavernas uma vez que a definição, por lei, não restringe a denominação para cavidades com este tipo de gênese. Em Minas Gerais são conhecidas paleotocas no norte do estado, no Vale do Rio Peixe Bravo além da cavidade AP-38 (638139E, 7784544S, 23K) localizada na Serra do Gandarela (BITTENCOURT *et al.*, 2015).

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi de reconhecer marcas de garras na cavidade e topografar com detalhes a cavidade e determinar locais com evidentes impressões nos tetos e paredes da cavidade.

RESULTADOS

A etapa de topografia indicou que a cavidade apresenta altura média de 1,40m (altura máxima de 1,81m) e 8,71m de um desenvolvimento linear bastante horizontalizado – ao contrário das demais cavidades registradas no parque ou mesmo da grande maioria daquelas encontradas em todo Quadrilátero Ferrífero (QF) – com suave declive na parte final da gruta. Ela apresenta morfologia de conduto elíptica e triangulares (Figuras 1 e 2) e esta última feição provavelmente associada ao desabamento de partes do teto. Na boca da cavidade (Figura 3) algumas marcas paralelas ao solo sugerem marcas deixadas no processo de escavação da paleotoca além de outras marcas na parte interna nas paredes e teto de formação saprolítica.

Desta forma, a cavidade apresenta nítidas marcas de garras o que sugere uma gênese por ação bioerosiva, ou seja, tenha sido escavada por algum animal da megafauna extinta, ou ainda que se trata de uma cavidade pré-existente que foi sendo ampliada por animais de hábito fossilífero (pampatérios ou preguiças gigantes extintos) apontados como construtores destas paleotocas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta caverna no Parque das Mangabeiras e ainda a paleotoca da Serra do Gandarela motivam a ampliação de trabalhos paleontológicos no Quadrilátero Ferrífero, justificando ações de preservação que visem a proteção deste patrimônio para futuros estudos paleontológicos que podem auxiliar na identificação do animal que a construiu ou ampliou além de revelar hábitos destes mamíferos fossilíferos.

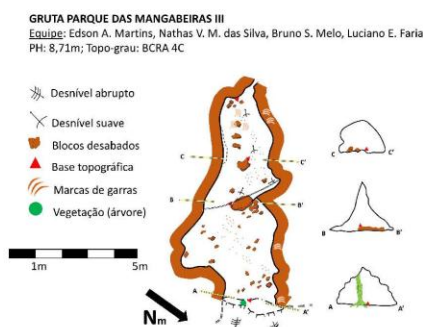


FIGURA 1: Mapa topográfico da cavidade Parque das Mangabeiras III



FIGURA 2: Morfologia do conduto da cavidade Parque das Mangabeiras III



FIGURA 3: Marcas de ação bioerosiva na boca, nas paredes e no teto da cavidade

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

→ FRANK, H.T., CARON, F., LIMA, L.G., LOPES, R.P., AZEVEDO, L.W., FORNARI, M., BUCHMANN, F.C.S. 2010. *Paleotocas e o Cadastro Nacional de Cavernas Brasileiras - Uma Discussão*. In: II Simpósio Sul-Brasileiro de Espeleologia. Ponta Grossa (PR), Julho de 2010. Anais, 1 CD-ROM
→ BITTENCOURT, J.S.; VASCONCELOS, A.G.; CARMO, F.F. & BUCHMANN, F.S. *Registro paleontológico em cavidade de formações ferríferas na Serra do Gandarela (MG)*. In: U. A. Ruchky; L.E.P. Travassos; M.A. Rasteiro & L.E. Faria (eds.) *Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas: propostas para sua conservação no Quadrilátero Ferrífero*, Minas Gerais, Sociedade Brasileira de Espeleologia, p. 238-249.



INTRODUÇÃO/ OBJETIVOS

❖ A área estudada faz parte do projeto “Dinâmica Ambiental e Evolução Biogeoclimática em Ambientes Cársticos formados em Rochas Carbonáticas e Siliciclásticas na Borda Oeste da Serra do Espinhaço Meridional – MG”, cujo objetivo é contribuir para a compreensão de variações paleoclimáticas em ambientes cársticos desta região ao longo do Quaternário, além de investigar as fases de desenvolvimento das cavernas. Neste trabalho, são apresentados resultados preliminares da Gruta Monte Cristo (siliciclástica), através da análise de fitólitos (Figuras 1 e 2).

MATERIAIS e MÉTODOS

❖ Foram coletados 2 perfis, sendo o primeiro um Organossolo no exterior da Gruta e composto por Horizontes de O1 a O6 (0 a 130cm) (Figura 3);
❖ O segundo perfil é constituído por sedimentos do interior da Gruta, coletados de 10 em 10cm (0 – 100cm), que variam de coloração entre tons claros e escuros (Figura 4).

O QUE SÃO FITÓLITOS?

❖ Partículas sólidas de **opala biogênica (sílica amorfa)**, geralmente encontradas nas frações silte e areia muito fina, formadas como resultado da absorção pelas plantas de ácido silícico [Si(OH)₄] da solução do solo (PIPERNO, 1988). Com a decomposição dos restos vegetais são incorporados ao solo, onde são bastante estáveis, podendo tornar-se importantes microfósseis, uma vez que apresentam configurações típicas da vegetação de origem. A forma do fitólito recorda como um “molde” a célula em que foi formado (COE e OSTERRIETH, 2014). Seu estudo é útil para se compreender a evolução de uma vegetação em relação com condições geobioclimáticas.

RESULTADOS

- 1) Os resultados mostraram que ambos os perfis apresentam um alto estoque de fitólitos, que seguem o padrão de diminuição do estoque com as profundidades, e os morfotipos observados são muito semelhantes.
- 2) Os fitólitos se encontraram bem preservados, com predomínio dos tipos *globular echinate* e *globular granulata*, produzidos respectivamente por *Araceae* e *Dicotyledóneas Lenhosas*, e também presença dos tipos *bulliform cuneiform*, *cross*, *bilobate*, *rondel* e *trapeziform*, produzidos por *Poaceae*.
- 3) O índice de densidade arbórea (D/P) é baixo em ambos os perfis (entre 0,19 a 0,36), indicando uma vegetação aberta. O índice BI% possui valores médios (32,8 a 53%), indicando moderado estresse hídrico. O índice Ic (climático) mostrou variação de adaptação da formação vegetal a temperaturas baixas, com predomínio de gramíneas C3, e índice Pa/P (densidade de palmeiras) indicou a presença de *Araceae* ao longo dos dois perfis.

DISCUSSÃO

❖ Os resultados preliminares levantaram hipóteses sobre os processos evolutivos da Gruta, indicando que os sedimentos no interior são provenientes de depósitos aléctons.



Fig. 6: Análises fitolíticas do Perfil 1

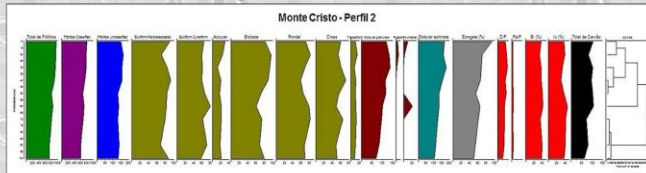


Fig. 7: Análises fitolíticas do Perfil 2

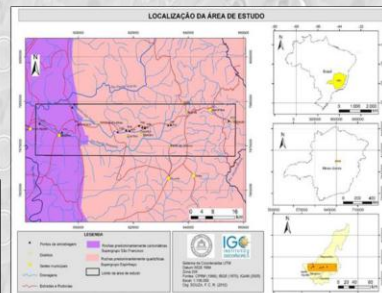


Fig. 1: Localização da área de estudo

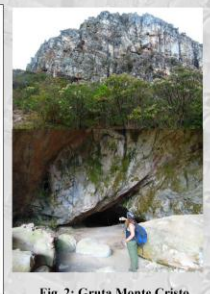


Fig. 2: Gruta Monte Cristo

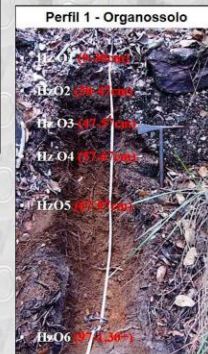


Fig. 3: Amostras coletadas no Organossolo próximo a Gruta



Fig. 4: Amostras coletadas em sedimentos no interior da Gruta Monte Cristo

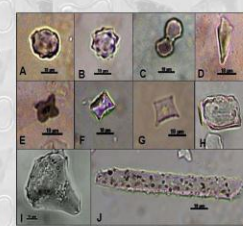


Fig. 4: Fotos de fitólitos observados no Organossolo (P1): A- *Globular granulata*; B- *Globular echinate*; C- *Bilobate*; D- *Acicular*; E- *Cross*; F- *Trapeziform*; G- *Rondel*; H- *Bulliform Parallelepipetal*; I- *Bulliform Cuneiform*; J- *Elongate*

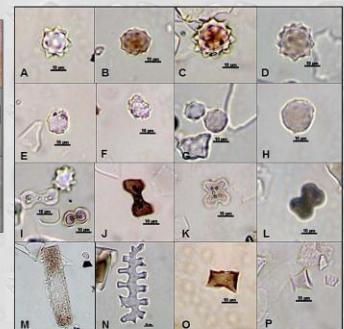


Fig. 5: Fotos de fitólitos observados no interior da Gruta (P2): A,B,C,D - *Globular echinate*; E,F- *Globular granulata*; G,H- *Globular psilate*; I, J- *Bilobate*; K,L- *Cross*; M- *Elongate*; N- *Puzzle*; O- *Trapeziform*; P- *Rondel*

CONCLUSÃO

❖ As análises fitolíticas se mostraram promissoras para a compreensão da gênese e evolução de ambientes cársticos.

Agradecimentos: Ao CNPq, pela concessão da bolsa de Doutorado e pelo auxílio à Pesquisa (Processo: 445209/2014-3) e a UFMG.

Referências Bibliográficas: PIPERNO, D. R. *Phytoliths Analysis: an archaeological and geological perspective*. San Diego: Academic Press, 1988 / COE, H. H. G., OSTERRIETH, M. L. *Synthesis of Some Phytolith Studies in South America (Brazil and Argentina)*. New York: Nova Science Publishers, v.1. p.280, 2014 / VASCONCELOS, A. M. C. *O criptocarste como interface entre o solo e o substrato rochoso: comparação entre os ambientes siliciclástico e o carbonático na região entre Rodeador e Diamantina MG*. Tese de doutoramento, IGC-UFMG / Université de Rouen, Belo Horizonte, 167 p, 2014.



Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Engenharia Geológica A CARSTIFICAÇÃO EM ROCHAS SILICICLÁSTICAS, MORFOLOGIAS CARACTERÍSTICAS: A GRUTA MONTE CRISTO – DIAMANTINA - MG



Vinícius do Amaral Azevedo, Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos, *Paulo Victor Simões Costa, Bruna Verônica Rodrigues Leão, Mikaelly Gonçalves Rocha, Marcelo Ferraz Aguilar, Caio César Souza Lopes, Vinícius César Maciel Silva.

1 - Introdução

Descrito primeiramente na região de Kras, na Eslovênia, o termo carste, por um longo período, esteve associado apenas às rochas carbonáticas, e, mesmo aquelas com morfologias semelhantes, porém, com litologias diferentes, eram classificadas como pseudocarste. Com o avanço dos estudos e entendimentos do processo de carstificação, principalmente em trabalhos como os de Ford & Williams (1989), Silva (2004), Hardt (2011), Rodet (2014), e Vasconcelos (2014), o termo pseudocarste caiu em desuso, visto que a litologia deixou de ser essencial ao carste, e, assim, a ocorrência da associação entre processos geoquímicos e hidrodinâmicos passaram a caracterizar determinado substrato como passível à carstificação. Portanto, até as morfologias em rochas menos solúveis, como o quartzo, poderiam ter sua gênese associada à carstificação. Corroborando com esta ideia, Young & Young (2009) apresentaram fatores que intensificam o processo de dissolução em rochas siliciclásticas, como zonas de fraquezas estruturais, presença de cátions de ferro, atividade biológica, ânions orgânicos. Nesta mesma linha de pensamento, objetivou-se com este trabalho, identificar morfologias relacionadas à processos de dissolução e hidrodinâmica na gruta Monte Cristo, Serra do Espinhaço Meridional, de litologia quartzítica, atestando sua gênese na carstificação.

2 - Localização

A gruta Monte Cristo situa-se à sudeste da cidade de Diamantina, Minas Gerais, a uma distância de onze quilômetros da mesma, com seguintes coordenadas UTM: 7976443 m S, 6524047976443 m E.

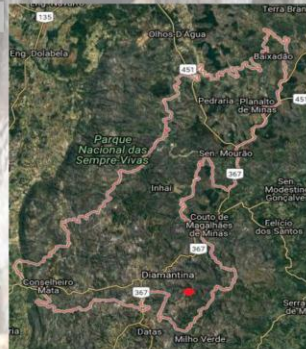


Figura 1: Localização da gruta Monte Cristo, pelo círculo vermelho, em relação à Diamantina

3 – Caracterização da área

A Serra do Espinhaço Meridional, onde se situa a gruta Monte Cristo, estende-se por 300km, orientação N-S, e caracteriza-se como uma feição geomorfológica que limita o cráton do São Francisco e, à nordeste, amalgama a Faixa Araçuaí. A região da gruta pode ser associada ao contexto geológico-estratigráfico do topo da formação São João da Chapada e da Sopa Brumadinho, devido às ocorrências de quartzitos de granulação fina e depósitos de ferro, recorrentes à estas.

4- Metodologia

O presente trabalho foi sistematizado em três etapas: A primeira etapa teve foco nos estudos e debates acerca do processo de carstificação, consultando referências focadas na área de interesse. Na etapa seguinte, inicialmente em escritório, dividiu-se em quatro regiões o mapa topográfico da Monte Cristo, retirado de Souza (2012), posteriormente, realizou-se trabalhos de campo na gruta Monte Cristo, com intuito de compreender a sua formação, os processos envolvidos, e, assim, descrever as morfologias encontradas resultantes destes processos – geoquímicos e hidrodinâmicos

geoquímico e hidrodinâmico. Na terceira etapa, pós campo, analisou-se os dados coletados, comparando os processos e morfologias descritas ao que se fundamentou no referencial teórico

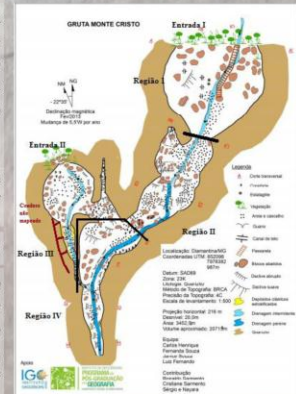


Figura 2: Mapa topográfico gruta Monte Cristo, SOUZA (2012), adaptado por AZEVEDO (2017)

5- Resultados e discussão

Ao longo da gruta Monte Cristo foram descritas morfologias de dissolução, como primocarste, alvéolos, capas silicosas, espeleotemas, condutos e formas de teto, e morfologias relacionadas à dinâmica

hídrica, demonstrando que esta foi capaz de transportar a alterita, além de trazer sedimentos externos para o interior da gruta. O fluxo de água aproveitou-se das feições estruturais da rocha, como fraturas e falhas, para fazer o seu caminho por entre o substrato e realizar trocas geoquímicas com o mesmo, resultando nas diversas morfologias cársticas encontradas. Além disso, a presença de ferro e matéria orgânica, encontradas nesta gruta, puderam ser definidas como intensificadores da dissolução, como exemplificado por Young & Young (2009). Processos físicos como abatimento também foram descritos, mas a dissolução pôde ser definida como predominante na gênese desta cavidade.



Figura 3: Primocarste na parede lateral. Azevedo, 2017



Figura 4: Alvéolo com capa silicosa parcial. Azevedo, 2017.



Figura 5: Contudo entupido com sedimentos. Azevedo, 2017



Figura 6: Capa silicosa em forma de tubo. Azevedo, 2017



Figura 7: Espeleotemas no teto da gruta. Azevedo, 2017



Figura 8: Depósito sedimentar no interior da gruta. Azevedo, 2017

6- Conclusão

A análise dos dados coletados em campo corrobora com as referências utilizadas, visto que, a identificação de morfologias de dissolução associadas ao processo hídrico competente, ao longo de todo o perímetro da gruta Monte Cristo, atesta sua gênese na carstificação, demonstrando que as rochas siliciclásticas são passíveis à ação dos processos citados, logo, à formação de um ambiente cárstico.

7 - Referências

FORD, D.; WILLIAMS, P. Karst Geomorphology and Hydrology. London: Unwin Hyman, 1989, 562 p.
RODET, J. (2014). The primokarst: former stages of karstification, or how solution caves can born. *Geologica Belgica*, 17(1), p. 53-65
VASCONCELOS, A. (2014). O Criptocarste como interface entre o solo e o substrato rchoso: Comparação entre os ambientes siliciclásticos e o carbonático na região entre Rodeador e Diamantina - MG. Belo Horizonte, 2014. Dissertação (Doutorado em Geografia). Programa de Pós Graduação em Geografia e Análise Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais.
YOUNG, R. W.; YOUNG, A. R. M. *Sandstone Landforms*. Cambridge University Press, 2009, 1a Edição, 314p.



A CORRELAÇÃO DE ESTRUTURAS TECTÔNICAS E DE FEIÇÕES PALEOCÁRSTICAS PARA A INTERPRETAÇÃO DA HIDRODINÂMICA SUBTERRÂNEA PRETÉRITA NO CARSTE DE LAGOA SANTA, MG

Carolina Gomes Ribeiro¹ (cgcarol@gmail.com), Leila Nunes Menegasse Velásquez² (menegase@yahoo.com.br), Rodrigo Sérgio de Paula³ (rodrigo.spdm@yahoo.com.br), Diógenes Guilherme Pampolini Amaral⁴ (diogenesgeologo@gmail.com)

¹ Graduada em Geologia pelo Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (IGC/UFMG); ² Professora titular do Departamento de Geologia do IGC/UFMG; ³ Doutorando em Geologia no IGC/UFMG; ⁴ Mestrando em Geologia no IGC/UFMG.

INTRODUÇÃO

As cavernas estudadas na Área de Proteção Ambiental (APA) Carste de Lagoa Santa, MG, desenvolveram-se nos metacalcários da Formação Sete Lagoas do Grupo Bambuí.

Muitas delas pertencem a uma rede paleocárstica de um sistema cárstico desativado e dissecado.

A área de estudos incorpora a APA e suas imediações, se estendendo por aproximadamente 500 km², e está inserida no contexto geológico da Bacia Sedimentar do São Francisco, sobre o embasamento do cráton homônimo.

Os paleodutos obtidos de maior frequência (E-W) seguem as fraturas mais recorrentes na direção E-W (N80-90W) com caimento suave para E.

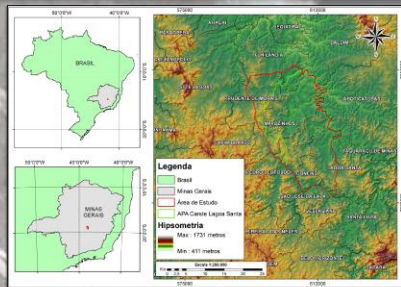


FIGURA 1: Localização da área de estudos.

MÉTODOS

Uma vez que a tectônica pode ser de grande importância no controle da formação das feições cársticas, foi feito um levantamento sistemático de campo para caracterização e medição de fraturas e paleodutos dos metacalcários.

Essas estruturas foram correlacionadas com as direções dos eixos longitudinais de cavernas de estudos anteriores (Berbert-Born, Horta e Dutra, 1998), e todas foram usadas na interpretação de fluxos subterrâneos pretéritos.



FIGURA 2: Fotografias de paleodutos (visada 170), fraturas (vis. 180) e entrada da Gruta da Macumba (vis. 010).

RESULTADOS

As principais direções dos eixos longitudinais das cavernas na APA são No-10E (N-S) e N80-90W (E-W).

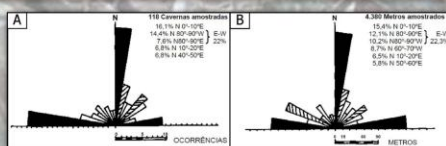


FIGURA 3: (A) Diagrama de rosetas de frequência de ocorrência e (B) Diagrama de rosetas de comprimento acumulado de cavernas na APA Carste de Lagoa Santa. Fonte: Berbert-Born, Horta e Dutra (1998).

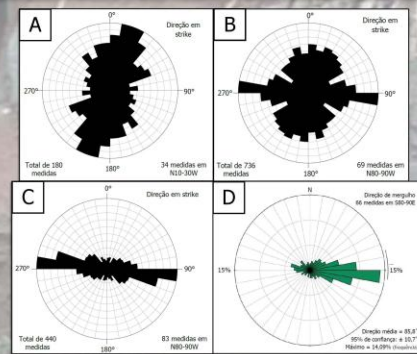


FIGURA 4: (A) Diagrama de rosetas dos planos de fraturas da Formação Sete Lagoas com ângulo de mergulho entre 15° e 45°. (B) Diagrama de rosetas dos planos de fraturas da Formação Sete Lagoas com ângulo de mergulho maior ou igual a 45°. (C) Diagrama de rosetas das lineações de dutos de dissolução dos metacalcários da Formação Sete Lagoas. (D) Diagrama de rosetas das lineações de dutos de dissolução, com o peso do sentido do mergulho. Fonte: Ribeiro et al. (2016).

CONCLUSÕES

Os paleodutos teriam se desenvolvido pela interseção das fraturas E-W com as fraturas de desconfinamento sub-horizontais.

A direção principal E-W das cavernas poderia estar relacionada com a direção mais frequente de paleodutos e fraturas N80-90W.

Já a preponderância N-S seria devido à interseção de fraturas sub-horizontais e oblíquas (15° a 45° de mergulho) aproximadamente N-S.

Entende-se que, regionalmente, houve duas direções principais de circulação hídrica subterrânea na história evolutiva desse paleocarste: E-W e N-S.

A direção E-W revela um transporte de água em direção ao nível de base regional atual, o Rio das Velhas, em uma fase de um carste ainda ativo e coberto.

A direção N-S poderia indicar o transporte para outro nível de base regional pretérito, formado antes ou coexistente com o atual, provocado possivelmente por desníveis de paleorelevo do embasamento.

Referências Bibliográficas

BERBERT-BORN, M.; HORTA, L.S.; DUTRA, G.M. 1998. Levantamento Espeleológico. In: APA Carste de Lagoa Santa - Patrimônio Espeleológico, Histórico e Cultural - Volume III. Belo Horizonte: CPRM/IBAMA, 71p.

RIBEIRO, C.G.; MEIRELES, C.G.; LOPES, N.H.B.; ARCOS, R.E.C. 2016. Levantamento geológico estrutural aplicado aos fluxos dos aquíferos cársticos-fissurais da região da APA Carste de Lagoa Santa, Minas Gerais. Trabalho de Graduação, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 124p.



ANÉIS DE LIESEGANG: UMA DISCUSSÃO SOBRE SEUS PRINCÍPIOS FÍSICO-QUÍMICOS E SUA SIGNIFICÂNCIA NA EVOLUÇÃO DO CARSTE

Gustavo Filemon Costa Lima¹

¹Graduado em Geologia no Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (IGC/UFMG) – gustavo_filemon@yahoo.com.br;

1.1 INTRODUÇÃO

O fenômeno de precipitação periódica, ou os Anéis de Liesegang, é conhecido há muitos anos, sendo sua descoberta e descrição atrelada ao químico Raphael E. Liesegang (Figura I), embora ocorra registros da observação do fenômeno atribuída ao Runge (SILVA, 1989; HAUSER, 1949).

As estruturas de Liesegang por séculos são amplamente debatidas no âmbito químico, biológico e agora, no meio geológico. São estruturas lineares e concêntricas, interpretadas como sinais de uma segregação composicional rítmica mediante à progradação de uma frente de alteração geoquímica (KETTLER et al, 2015).



Figura I: (A) Raphael E. Liesegang, químico reconhecido pela descrição e contribuição na pesquisa sobre os Anéis de Liesegang; (B) Estruturas concêntricas de Liesegang observadas na Gruta Monte Cristo em Diamantina – MG.

2. PRINCÍPIOS DE FORMAÇÃO DOS ANÉIS DE LIESEGANG

A precipitação rítmica de elementos pode ocorrer em inúmeras reações químicas quando submetidas as condições sistêmicas adequadas. Os Anéis de Liesegang podem até se formar em diferentes estados físicos da matéria (SILVA, 1989).

Na geologia, as estruturas de Liesegang aborda séries alternadas de zonas de precipitação em um comportamento ordenado, originando a estabilização rítmica de estruturas lineares ou bandadas denominadas Anéis de Liesegang conforme a figura II.

Sua composição varia de acordo com as condicionantes físicas do sistema e da rocha permeável em que o intemperismo irá atuar. Entre os vários mecanismos de formação postulados, o método de Ostwald-Liesegang propõe os anéis de Liesegang como resultante da difusão de determinados elementos que provocam a supersaturação, nucleação e a respectiva depleção dos componentes químicos.

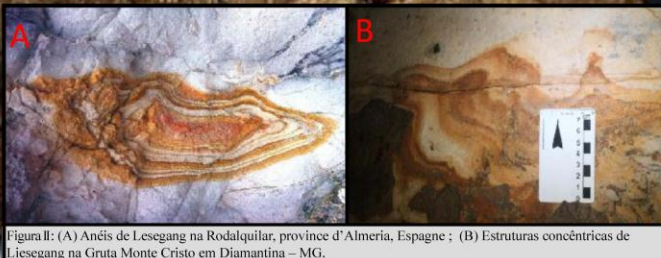


Figura II: (A) Anéis de Liesegang na Rodalquilar, province d'Almeria, Espagne; (B) Estruturas concêntricas de Liesegang na Gruta Monte Cristo em Diamantina – MG.

3. ANÉIS DE LIESEGANG NO DESENVOLVIMENTO DO CARSTE

Conforme proposto por RODET, 2017, evolução do sistema cárstico pode ser segmentada em uma sequência cronológica dada em antecarste, primocarste, carste e o paleocarste. No estágio inicial, o ambiente passa por processos de intemperismo geoquímico generalizado, desenvolvendo então características específicas de alteração, dentre elas, destaca-se as bandas e os anéis de Liesegang.

As bandas de Liesegang representam frentes de alterações generalizadas resultante do intemperismo químico em atuação no substrato rochoso, ao passo que os Anéis de Liesegang, compreende uma alteração concêntrica e nucleada em um espaço discreto em determinada escala.

Portanto, os anéis de Liesegang representam uma alteração de forma concentrada que prefigura a instalação de uma rede carstica, logo pode ser considerado como um fator de transição entre os estágios do Antecarste para o Primocarste conforme ilustrado na figura III.



Figura III: Ilustração adaptada da estruturação dos estágios de gestão do carste, proposto por RODET, 2014. O estágio circulado em vermelho representa o posicionamento dos Anéis de Liesegang mediante à sequência evolutiva proposta.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os anéis de Liesegang compreende um conceito desenvolvido na química e progressivamente, tem sido transposto para a interpretação e análise no meio geológico. Portanto cabe ao campo da geoquímica correlacionar dados referentes aos componentes químicos disponíveis no substrato e no sistema inserido, em concomitância com parâmetros climáticos e características de ambientes sedimentares e geotectônicos, para que condicione o desenvolvimento das estruturas de precipitação rítmica aqui descritas.

5. REFERÊNCIAS

- HAUSER, E.C. Raphael Eduard Liesegang 1869-1947. 1949. *J. Chem. Educ.*, 1949, 26 (5), p 274. DOI: 10.1021/ed026p274
- KETTLER, M.R.; LOOPE, D.B.; WEBER, K.A.; NILES, P.B. Life and Liesegang: Outcrop-Scale Microbially Induced Diagenetic Structures and Geochemical Self-Organization Phenomena Produced by Oxidation of Reduced Iron. 2015. *ASTROBIOLOGY* - Volume 15, Number 8, 2015. Mary Ann Liebert, Inc. DOI: 10.1089/ast.2015.1305
- RODET, J. The cave: a result of a long evolution named karstification. A conceptual approach. 2017. 25th International Karstological School "Classical Karst", Postopna, Slovenia, 2017.
- SILVA, A.J.R., 1989. Estudos teóricos sobre formação de padrões espaciais : anéis de Liesegang. Tese (Doutorado em Física) - Instituto de Física "GLEB WATAGHIN", Universidade Federal de Campinas, Campinas, 1989.

AGRADECIMENTOS

Relevância Pedagógica da Gruta da Morena, Cordisburgo/MG



Carlos Frederico Lott¹, Thiago Ferreira Lima¹, André Bernardes Machado¹,
Roberto Cassimiro¹, Isabel Mascarenhas Ribeiro de Oliveira²

¹Observatório Espeleológico

²Centro de Estudos em Biologia Subterrânea - Universidade Federal de Lavras (UFLA)

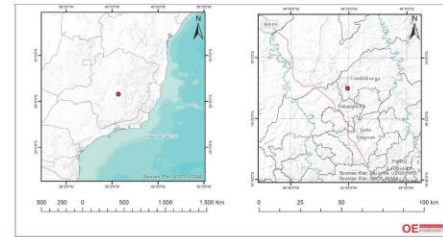


1 - INTRODUÇÃO

Localizada em Cordisburgo/MG, a Gruta da Morena é um dos principais sítios pedagógicos espeleológicos do estado de Minas Gerais dado à sua relativa proximidade em relação à capital bem como por suas características morfológicas e espeleométricas.

Com o objetivo de dimensionar essa importância foram apurados registros das atividades pedagógicas de grupos de espeleologia na Gruta da Morena e levantadas outras iniciativas neste âmbito. Foram pesquisados periódicos, páginas eletrônicas, registros nas secretarias dos grupos e entrevistados alguns espeleólogos que trabalharam na região.

2 - LOCALIZAÇÃO



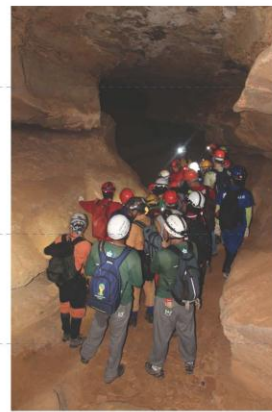
3 - HISTÓRICO DAS ATIVIDADES

Ao menos três grupos de espeleologia utilizam constantemente a Gruta da Morena para saídas de campo. Foram identificados ao menos 23 cursos e saídas técnicas destes grupos.

Guano Speleo: Os registros entre 2011 a 2017 constam cinco cursos ministrados.

Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas (GBPE): Os registros do GBPE de 1992 a 2008 somam 16 cursos de campo e visitas técnicas.

Sociedade Excursionista e Espeleológica (SEE): Os registros oficiais da SEE ainda não foram levantados, mas há informações preliminares disponíveis na página eletrônica do grupo referente a dois cursos realizados em 2017.



Alunos do Curso de introdução à Espeleologia realizado pelo Guano Speleo na Gruta da Morena. Fonte: guanospeleo.blogspot.com.br



Alunos do Curso de Introdução à Espeleologia realizado pela Sociedade Brasileira de Espeleologia. Fonte: www.sbe.ufop.br



Treinamento realizado de técnicas de remoção. Fonte: Spéléo Secours Français, 2015.

GRUPO DE ESPELEOLOGIA	DATA	ATIVIDADE	FONTE
Sociedade Excursionista e Espeleológica (SEE)	05/11/2017	Iniciação à espeleologia	SEE - Sociedade Excursionista e Espeleológica Curso de Introdução à Espeleologia. Disponível em: <http://www.sbe.ufop.br/?p=2560> Acessado em: 16 de Out, 2017.
	13 e 14/04/2017	Iniciação à espeleologia	
Guano Speleo	28/04/2017	Curso de Introdução a Espeleologia	Informações do grupo Guano Speleo
	13/04/2014	Curso de Introdução a Espeleologia	
	26/06/2014	Curso de Espeleotopografia	
	03/02/2013	Curso de Introdução a Espeleologia	
	15/05/2011	Curso de Introdução a Espeleologia	
Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas (GBPE)	17/01/1992	Saída com 2 novatos	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 4, n. 2, fev. 1992.
	25/05/1992	Saída com 4 novatos	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 4, n. 7, jul. 1992.
	19/07/1992	Vista técnica	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 4, n. 8, ago. 1992.
	16/08/1992	Vista técnica	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 4, n. 9, set. 1992.
	19/03/1993	Vista técnica	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 5, n. 5, mai. 93.
	18/04/1993	Vista técnica	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 5, n. 6, jun. 93.
	05/12/1993	Saída com 11 novatos	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 6, n. 1, jan. 94.
	08/12/1993	Saída com 5 novatos	
	02/04/1995	Saída com 3 novatos	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 7, n. 4, out. 1995.
	03/05/1997	Membros	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 9, n. 3, jul. 1997.
	11/07/1998	Saída com 2 novatos	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 11, n.1, jan. 1999.
	14/11/1998	Membros	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 11, n.2, abr. 1999.
	15/05/1999	Curso com 29 alunos	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 11, n. 3, jul. 1999.
	06/05/2001	Vista técnica	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 13, n.3, jul. 2001.
	07/09/2004	Vista técnica	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 16, n.1, jan. 2004.
	01/04/2007	Vista técnica	GBPE. Espeleolog. O Carste. Vol. 19, n.2, dez. 2007.

4 - ATIVIDADES DE RELEVÂNCIA NACIONAL E INTERNACIONAL

Ocorreram ainda quatro campos de relevância nacional e internacional realizados nesta caverna nos últimos anos quais sejam:

- Saída de campo do evento "Espeleo 2008" organizado pela extinta Rede Espeleo Brasil;
- Workshop Internacional de Fotografia Subterrânea realizado em 2010 pelo Instituto do Carste (IC);
- Curso de Formação em Técnicas de Segurança Subterrânea realizado em 2015 pela Fédération Française de Spéléologie, GBPE e Espeleo Grupo de Brasília (EGB) e
- Saída de campo do 34º Congresso Brasileiro de Espeleologia ocorrida em 2017.

Relevância pedagógica da Gruta da Morena

O levantamento, ainda que subestimado e preliminar, aponta para uma grande relevância da Gruta da Morena enquanto *lôcus* da prática pedagógica e seus reflexos na formação do espeleólogo brasileiro, seja este técnico, amador ou acadêmico.





Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri -
Engenharia Geológica

PROSPECÇÃO DE CAVERNAS NA REGIÃO DO COMPLEXO DA SERRA DO GAVIÃO, EM FELÍCIO DOS SANTOS, MG



*Bruna Verônica Rodrigues Leão, Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos, Paulo Victor Simões Costa, Vinícius do Amaral Azevedo, Mikaelly Gonçalves Rocha, Marcelo Ferraz de Aguiar, Caio César Souza Lopes, Vinícius Cesar Maciel Silva.

1 – Introdução

O Complexo Arqueológico da Serra do Gavião, de litologias predominantemente quartzíticas, situado na borda leste da Serra do Espinhaço Meridional, município de Felício dos Santos – MG, consiste em uma área arqueológica estratégica, contendo importantes sítios que registram as ocupações humanas na Serra do Espinhaço durante a pré-história, sendo alvo de estudos diversos mas ainda carente de trabalhos acerca do carste. Este trabalho foi realizado junto ao LAEP/UFVJM (Laboratório de Arqueologia e Estudos da Paisagem), e teve por objetivo a prospecção de cavernas ao longo da área que resguardem morfologias características do processo de carstificação, isto é, a ação conjunta de processos geoquímicos e uma dinâmica hídrica competente, já que ao longo do Complexo observa-se também a presença de grutas formadas por deslocamento, sendo este proporcionado por características texturais e mineralógicas inerentes à rocha como os planos de foliação dos minerais placoides, conforme descrito por FABRI (2012) a partir de observações na região de Itambé do Mato Dentro, também de litologia quartzítica e localizada na Serra do Espinhaço Meridional.

2 - Metodologia

Foi realizado trabalho de campo na região com o intuito de prospectar cavidades com as características descritas acima. Sendo assim, foram analisadas três cavidades ao longo da área, gruta do Sampaio, nas proximidades da Serra do Jambreiro, Lapa Santa, também utilizada para a realização de cultos religiosos e gruta das Duas Quedas, localizada acima da cachoeira do Bode.

3 – Caracterização regional

A região analisada localiza-se na borda leste da Serra do Espinhaço Meridional, possuindo litologias de quartzitos comumente micáceos e filitos da Formação Sopa Brumadinho, contexto estratigráfico do grupo Guinda, Supergrupo Espinhaço. Em termos morfológicos, configura-se como um pequeno planalto de altitudes elevadas constituído por relevos e fitofisionomias diversas, possuindo quatro marcos paisagísticos característicos, Serra do Jambreiro, Dois Irmãos, Soleira e a própria Serra do Gavião, abrigo também numerosas nascentes, dentre estas as do Rio Preto e Córrego das Éguas, além de feições cársticas abundantes (Knegt, 2015).

Marcos Geográficos do Complexo da Serra do Gavião

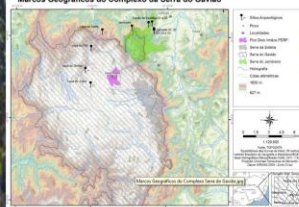


Figura 1 – Mapa do Complexo da Serra do Gavião. (Knegt, 2015).

4 – Resultados e discussão

A partir das observações em campo, foram prospectadas três cavidades: gruta das Duas Quedas, de gênese fundamentalmente relacionada aos processos de deslocamento ou abatimento, marcada pela ausência de feições cársticas; gruta do Sampaio e Lapa Santa, as quais apresentam indícios de carstificação, sendo a Lapa Santa bem desenvolvida e

Caracterizada por grandes galerias, além de condutos, alvéolos e espeleotemas, registrando a ação dos processos de dissolução, bem como sedimentos externos e alterita, indicando a atuação de uma dinâmica hídrica competente, o que define o processo de carstificação. Já a gruta do Sampaio, mesmo possuindo pequena extensão, apresenta também morfologias cársticas diversas, assim como forte presença de óxidos de ferro, fator que acelera as taxas de dissolução em rochas siliciclásticas segundo Young & Young (2009).



Figura 2 – Morfologias cársticas da borda leste da Serra do Espinhaço Meridional; 1- Domo; 2- conduto bifurcado; 3- alvéolo; 4- espeleotema de sílica; 5- depósitos de sedimentos; 6- Galeria com clastras. (Fotos: LEÃO, 2017).

5 - Conclusão

As observações em campo permitem concluir-se que a área analisada configura-se como uma região potencialmente estratégica para estudos do carste em rochas siliciclásticas, sendo passível da realização de estudos posteriores contendo levantamento topográfico e caracterização detalhada das morfologias cársticas observadas.

6 - Referências

- Pfeilsticker de Knegt, Leonardo Mateus Indicadores da paisagem para a ocorrência de sítios arqueológicos na Área Arqueológica de Serra Negra, face leste do Espinhaço- Belo Horizonte, 2015, 164 p.
- YOUNG, R. W; YOUNG, A. R. M. *Sandstone Landforms*. Cambridge University Press, 2009, 1a Edição, 314p.
- FABRI, F., P. (2011). *Estudo das cavernas quartzíticas da região de Itambé do Mato Dentro, Serra do Espinhaço Meridional – MG*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 172 p.



RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA PARA PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE RESERVA PARTICULAR DE PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN) EM BALDIM – MG: UMA PROPOSTA EDUCACIONAL E SOCIOAMBIENTAL

Arthur Ribas de Souza Sales¹ – arthurrsales@gmail.com
Daniela Veiga da Costa² – dani.veiga@live.com
Flávio Ferreira Lanza² – lanza.cbio@gmail.com
Suellem Melo de Andrade Santiago² – suellem_santiago@hotmail.com
Thais Karoline dos Reis² – thaisreis.cbio@gmail.com
Luciano Emerich Faria³ – luciano.faria@newtonpaiva.br

Centro Universitário Newton Paiva
Rua Paulo Piedade Campos, 420 – Estoril – Belo Horizonte – MG
CEP 30494-060

INTRODUÇÃO

A gruta Lapa da Forquilha, localizada na Fazenda Vargem do Lobo, no município de Baldim – MG, é uma cavidade de grande valor histórico e cultural, pois foi visitada pelo reconhecido naturalista dinamarquês Peter W. Lund, em 1835. Além disso, possui grande relevância ambiental pelas suas dimensões e pelas espécies que abriga em seu interior. Tendo isto em vista, este projeto propôs a recuperação de uma área degradada no entorno da gruta para atendimento aos requisitos legais para a futura criação de uma Reserva Particular de Patrimônio Natural, a fim de preservar a área e garantir o seu uso para fins educacionais e socioambientais.

OBJETIVO

O principal objetivo deste trabalho foi analisar e recuperar uma área total de 6,3 hectares com espécies vegetais herbáceas e arbóreas e realizar com proprietários, funcionários e comunidade local ações de Educação Ambiental, de forma a incentivar a preservação da fauna e flora local, bem como a preservação das cavernas da região.

RESULTADOS

Dos 6,3 hectares inicialmente propostos para recuperação, cerca de um hectare recebeu o plantio de mudas cultivadas durante todo o tempo de realização do projeto.

As ações de Educação Ambiental, realizadas em duas escolas da região, tiveram grande receptividade por parte dos alunos, que se tornaram multiplicadores do conhecimento adquirido a respeito do patrimônio espeleológico local.

Além disso, uma pesquisa feita com a comunidade local mostrou que, de forma geral, os moradores locais têm conhecimento da diversidade espeleológica do seu entorno e têm interesse em ações que visem a divulgação destas cavernas e também a possibilidade de visitação às mesmas.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Decreto Federal N°4.297**, de 10 de Julho de 2002. Regulamenta o art. 9 inciso I, da Lei n° 6938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jul. 2002.
- BRASIL. **Decreto Federal n° 5.746**, de 5 de Abril de 2006.Regulamenta o art. 21 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 abr. 2006.
- CORRÊA, R. S.; **Recuperação de áreas degradadas pela mineração no Cerrado - Manual para revegetação**. 2007.
- HOLTEN, Birgitte *et al.* **O Artista Desaparecido** - P. W. Lund e P. A. Brandt no Brasil. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2012. 252 p.
- SILVA SANTOS, P. V., *et al.* **Estudo da viabilidade de criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural visando preservação de patrimônio espeleológico na Fazenda Vargem do Lobo em Baldim – MG. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**. 2014.
- TRAJANO, E.; BICHUETTE, M. E. **Biologia Subterrânea** - Introd. 1. ed. São Paulo, SP: Redespeleo Brasil, 2006. v. 1. 92 p.

¹ Graduando em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário Newton Paiva (Belo Horizonte – MG).
² Graduandos em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Newton Paiva (Belo Horizonte – MG).
³ Docente do Centro Universitário Newton Paiva (Belo Horizonte – MG).



A INTERFACE SOLO-ROCHA: UMA CONTRIBUIÇÃO ACERCA DA ORGANIZAÇÃO CRIPTOCÁRSTICA NA BORDA SUL DO CARSTE DE LAGOA SANTA, MINAS GERAIS, BRASIL



Renata Jordan Henriques¹; Joël Rodet²; Roberto Célio Valadão³

¹ Mestranda em Geografia e Análise Ambiental no Instituto de Geociências da UFMG; renatajhques@gmail.com
² CNEK & UMR 6143 M2C, Laboratório de Geologia, Université de Rouen-Normandie, França, Professor Cátedra Franco-Brasileira IGC/UFMG; joel.rodet@univ-rouen.fr
³ Professor titular no Departamento de Geografia do Instituto de Geociências da UFMG; valadao@ufmg.br

1. CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL 2. CAMINHOS METODOLÓGICOS

As investigações sobre a interface entre o arcabouço geológico e suas coberturas superficiais inconsolidadas podem fornecer indicadores sobre a natureza processual dos fenômenos que modelaram a organização geomorfológica da superfície terrestre. Para este trabalho foi escolhida a borda sul do carste de Lagoa Santa em Vespasiano, Minas Gerais (Figura 1). Esta área é drenada pela Bacia hidrográfica do córrego Sujo, este afluente do ribeirão da Mata. A porção centro-jusante desta subbacia é arquetipada pela Formação Sete Lagoas, sendo esta dividida pela unidade basal cálcio-fílica, o Membro Pedro Leopoldo, seguida acima por carbonatos mais puros, o Membro Lagoa Santa (HOFFMAN, 2014). Mediante trabalhos de campo, análises de fotografias aéreas e imagens orbitais, notadamente a interface entre a cobertura pedológica e essas rochas sedimentares revela a organização típica de um criptocarste relativamente fossilizado que, por sua vez, condicionou a maneira como a atual rede hidrográfica dissecou e esculpiu o modelado da superfície (Figura 2).

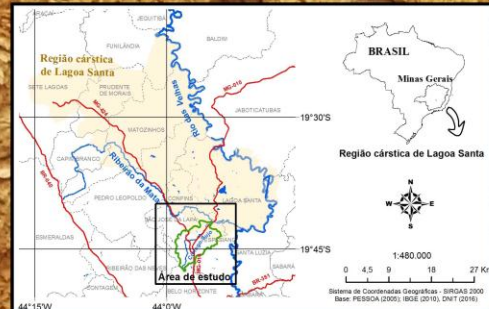


Figura 1: Localização da área investigada situada na borda sul do Carste de Lagoa Santa

3. O CRIPTOCARSTE E SEUS SIGNIFICADOS GEOMORFOLÓGICOS

Esse criptocarste corresponde a raízes de introdução do manto de alteração que recortaram os carbonatos e cálcio-fílicos e alcançam cerca de 6m de profundidade média (Figuras 4 e 5). Esse significativo desenvolvimento vertical está associado à formação de feições pontuais de abismos, o que sugere uma relativa estabilidade das condições ambientais pretéritas para o desenvolvimento de um sistema cárstico incipiente. (RODET, 2014; VASCONCELOS, 2014). Atualmente essas formas criptocársticas de raízes de introdução se encontram em posição topográfica desconexa das características ambientais essenciais para o seu desenvolvimento. Todavia, algumas dessas raízes foram parcialmente reativadas mediante dinâmica hidrológica posterior (Figura 3).

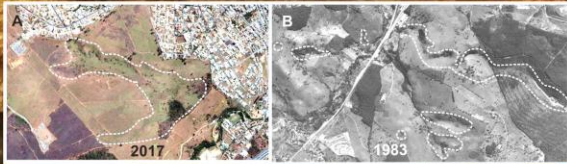


Figura 2: Depressões fechadas e lineares na superfície condicionadas pela interface rocha-solo

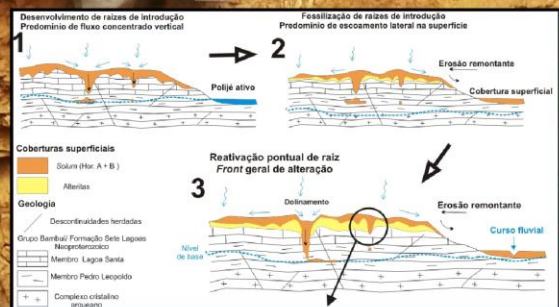


Figura 3: Modelo de evolução esquemático do criptocarste da borda sul do Carste de Lagoa Santa



Figura 4: Interface solo-rocha sobre o Membro Lagoa Santa (Formação Sete Lagoas)

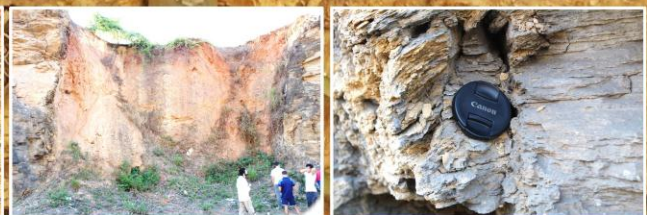


Figura 5: Interface solo-rocha sobre o Membro Pedro Leopoldo (Formação Sete Lagoas)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação sobre a organização criptocárstica, isto é, a interface solo-rocha edificada por processos pontuais de intemperismo, auxilia a compreensão tanto sobre o desenvolvimento de um carste quanto a morfogênese das formas esculpturadas na superfície. Este trabalho apresentou, de maneira geral, o comportamento dessa interface solo-rocha na borda sul do Carste de Lagoa Santa, um modelo geral de sua evolução e seus reflexos na superfície.

REFERÊNCIAS

HOFFMAN, M. GIS-based Analysis of Geo-Potentials for a Tropical Metropolitan Area: the Northern Periphery of Belo Horizonte (Minas Gerais, Brazil). Tese de doutorado, TU Darmstadt, 333p, 2014. Disponível em: <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:5:1-65447-p0001-7>. Acesso em: 10 out. 2016.
RODET, J. The primokarst, former stages of karstification, or how solution caves can born. *Geologica Belgica*, 17(1), p. 58-65, 2014.
VASCONCELOS, A.M.C. O criptocarste como interface entre o solo e o substrato rochoso: comparação entre os ambientes siliciclásticos e o carbonático na região entre Rodador e Buarantins - MG. 2014. 151 f. Tese (Doutorado em Geografia e Análise Ambiental) - Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

AGRADECIMENTOS



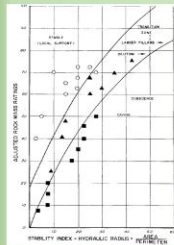
3º SIMPÓSIO MINEIRO DO CARSTE: APRENDER E ENSINAR O CARSTE

Ábaco de autoportabilidade de vãos de Laubscher: aplicação da ferramenta em cavidades naturais subterrâneas em rochas ferríferas

Autores: Mônica A. Pires¹, Amanda Q. de Paula¹, Leonardo M. Soares¹ e Iuri V. Brandi²

INTRODUÇÃO

De acordo com a legislação espeleológica, cavidades não passíveis de impactos negativos irreversíveis devem ter sua integridade física garantida (BRASIL, 2008). Para tal, faz-se primordial a compreensão de seu comportamento geomecânico. Aplicou-se a cinco cavernas ferríferas de Carajás, no Pará, o ábaco de autoportabilidade de vãos de Laubscher (1990), metodologia de avaliação geotécnica de vãos subterrâneos amplamente difundida na mineração subterrânea. Brandi et al. (2016) haviam aplicado a abordagem a uma cavidade, com resultados positivos.



O ábaco de Laubscher relaciona o Mining Rock Mass Rating (MRMR) do maciço rochoso, que é um ajuste do RMR para ambientes de mineração, e o raio hidráulico do vão, classificando o ponto caracterizado dentre as curvas como **estável**, **transição** e **instável** (caving).

OBJETIVOS

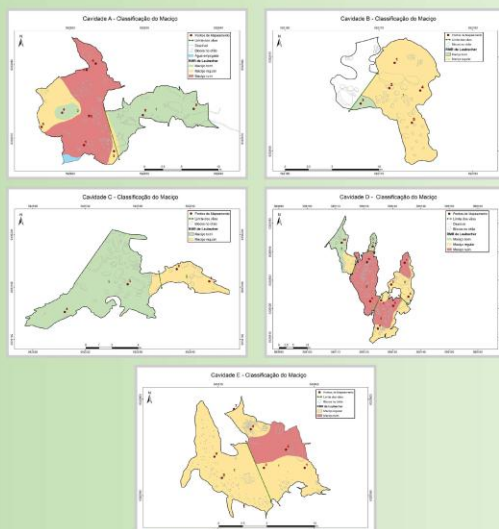
Avaliar a aplicação de uma metodologia convencional de mineração subterrânea a cavidades naturais subterrâneas.

Especificamente, pretendeu-se:

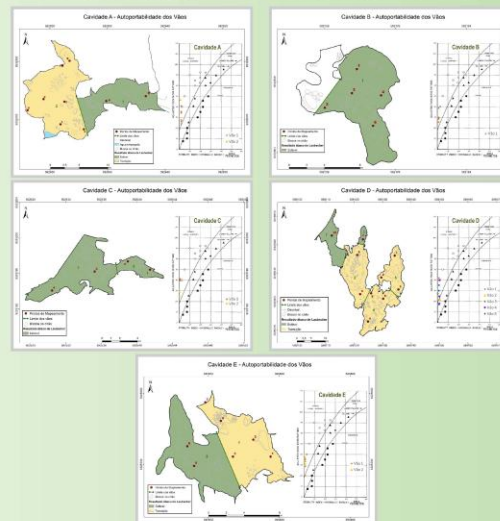
- Aplicar a metodologia de caracterização geomecânica de Laubscher ao contexto de cavidades ferríferas e avaliar possíveis adaptações;
- Avaliar a viabilidade de se dividir as cavidades em vãos em gabinete a partir do mapeamento topográfico em 5D;
- Avaliar os resultados obtidos no ábaco de Laubscher para autoportabilidade de vãos comparando-se com a percepção de campo.

RESULTADOS

CLASSIFICAÇÃO GEOMECÂNICA DO MACIÇO



ANÁLISE DE AUTOPORTABILIDADE DOS VÃOS PELO ÁBACO



DISCUSSÕES E CONCLUSÃO

A caracterização geomecânica convencional de Laubscher aplicada a cavidades foi realizada com êxito. Contudo, algumas classes previstas para variáveis não se aplicaram ao contexto de cavernas ferríferas: as classes de preenchimento, uma vez que a maior parte das descontinuidades não possuía preenchimento, e o grau de alteração para maciços rochosos compostos por diversos tipos de cangas. Além disso, a validação da divisão de vãos em campo mostrou-se indispensável, face ao mapeamento topográfico disponível.

No que tange à avaliação de autoportabilidade dos vãos, os pontos classificados na faixa de transição do ábaco foram percebidos, na inspeção de campo, como sendo os mais vulneráveis geotecnicamente. Observou-se, ainda, que houve abatimento em porções do teto dos vãos classificados como na transição, corroborando os resultados. O ábaco de Laubscher se apresentou, portanto, como ferramenta coerente para avaliação geotécnica.

Pela metodologia convencional de Laubscher, aplicada a escavações civis, o autor sugere que nos vãos classificados em transição sejam empregadas obras de engenharia para garantir a estabilidade. Entretanto, em cavernas, há de se considerar outras questões, como sua dinâmica evolutiva e atributos biológicos e sedimentológicos, para se considerar intervenções de engenharia.

Sugere-se a avaliação de autoportabilidade dos vãos também pelo ábaco de Barton, como realizado por Lacerda et al. (2017) e Noce (2016), e pelo ábaco adaptado proposto por Jordá-Bordehore (2017) para cavidades, bem como a comparação entre os métodos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANDI, I. et al. Estudos geomecânicos de uma cavidade em formação ferrífera localizada no município de Itabirito (MG). *Anais do Simpósio Brasileiro Mecânica das Rochas*, 2016.
- BRASIL, REPÚBLICA FEDERATIVA DO; CASA CIVIL. Decreto Federal N° 6.640. 7 nov. 2008.
- JORDÁ-BORDEHORE, L. Stability assessment of natural caves using empirical approaches and rock mass classifications. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, abr. 2017.
- LACERDA, S. G. et al. Caracterização geomecânica do maciço rochoso da Gruta dos Viajantes, Parque Estadual do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais. *Anais do 34º Congresso Brasileiro de Espeleologia*. Anais... In: 34º CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA. Ouro Preto/MG - Brasil: 18/06 2017.
- LAUBSCHER, D. H. A geomechanics classification system for the rating of rock mass in mine design. *Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy*, out. 1990.
- NOCE, T. Proposta de zoneamento geotécnico de cavidades naturais em formações ferríferas. Dissertação de mestrado—Ouro Preto/MG - Brasil: Universidade Federal de Ouro Preto, set. 2016.

INSTITUIÇÕES: ¹ Gerência de Geoserviços – Tetra Tech Coffey Ltda; e ² Gerência de Espeleologia – Vale S/A.

CONTATOS: monica.pires@tetratech.com; e amanda.paula@tetratech.com.

ESTUDO DA INTERFÊRNCIA LITOLÓGICA NA GEOMORFOLOGIA DOS MEMBROS LAGOA SANTA E PEDRO LEOPOLDO, FORMAÇÃO SETE LAGOAS-MG

Amanda Rodrigues Lima da Silva¹, Gizelle Guedes Cunha de Moura¹, Leticia Amaral Cardoso¹, Maria Luiza Menezes Cordeiro¹, Rafael Queiroga Viana Machado¹

Orientador: Ana Katiúscia Pastana de Souza Weber²

Coorientadores: Marcia Rodrigues Marques³, Ulisses Cyrino Penha⁴

¹Graduandos em Geologia no Centro Universitário de Belo Horizonte-UniBH, Belo Horizonte, MG.

²Mestre em Geologia, UFC, 2002. Professora do Centro Universitário de Belo Horizonte-UniBH, Belo Horizonte, MG. ana.weber@prof.unibh.br

³Mestre em Geografia, UFMG, 1997. Professora do Centro Universitário de Belo Horizonte-UniBH, Belo Horizonte, MG. marcia.marques@prof.unibh.br

⁴Doutorado em Geologia Regional pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2001. Professor do Centro Universitário de Belo Horizonte-UniBH, Belo Horizonte, MG. ulisses.penha@gmail.com

Introdução:

As feições características do relevo cárstico são as dolinas, cavernas, uvalas, poljés, vertentes suavemente convexas, maciços rochosos (CASSETI, 2005). O local escolhido para pesquisa foi o Parque Estadual do Sumidouro no município de Lagoa Santa/MG. O relevo desse município está desenvolvido sobre as rochas carbonáticas da Formação Sete Lagoas. A Formação Sete Lagoas é uma unidade Neoproterozóica, subdividida nos Membros Pedro Leopoldo e Lagoa Santa, o primeiro é constituído principalmente por calcassilitos impuros. Os calcários do Membro Pedro Leopoldo apresenta um teor de carbonato de cálcio entre 60 a 90%. E o segundo é composto por calcarenitos puros, com teor de carbonato de cálcio maior que 94% (SCHOLL, 1976 apud MORA, 2015).



Figura 1: Lagoa do Sumidouro, presente no contato entre os dois Membros, atualmente classificada como uvala. Fonte: Amanda Lima, 2017

Objetivo:

Analisar e apresentar as diferenças geológicas dos Membros Pedro Leopoldo e Lagoa Santa e como influenciam na geomorfologia da área.

Materiais e métodos:



Figura 2: Fluxograma dos processos utilizados na produção do trabalho. Fonte: Dados de pesquisa.

Resultados e Discussões:

O trabalho de campo foi realizado no dia 07/10/2017 no Parque Estadual do Sumidouro em Lagoa Santa/MG, foi possível observar e entender da melhor forma possível como a litologia exerce influência na geomorfologia da área estudada.

Após a observação do relevo em campo e a fundamentação teórica sobre a litologia dos Membros, foi possível classificar o relevo de acordo com a taxonomia de Ross (1992).

Táxons	Morfoestrutura	Morfoescultura	Padrões de forma	Forma do relevo	Forma da vertente	Processos atuais
Membro Lagoa Santa	Cráton São Francisco	Planaltos Cárstico	Dolinas de dissolução com topo aplainado uvalas, grutas, maciços, sumidouros e ressurgências	Baixo grau de declividade	Retilínea (sem padrão de forma)	Ravinamento e voçorocamento
Membro Pedro Leopoldo	Cráton São Francisco	Planaltos Cárstico	Dolinas de dissolução e maciços	Baixo grau de declividade	Retilínea (sem padrão de forma)	Ravinamento e voçorocamento

Tabela 1 Classificação do relevo de acordo com a metodologia de Ross (1992).

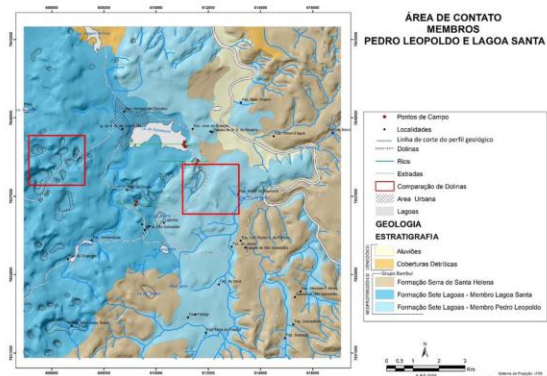


Figura 3: Mapa geológico da área de estudo em Lagoa Santa/MG, com enfoque em vermelho nas principais áreas analisadas. Fonte: Dados de pesquisa, 2017

No mapa geológico acima é possível ver a diferença do número de dolinas entre o Membro Pedro Leopoldo (azul claro) e o Membro Lagoa Santa (azul escuro), principalmente nas áreas em destaque, onde há apenas uma dolina no Membro Pedro Leopoldo e 9 dolinas no Membro Lagoa Santa.

Conclusão:

Depois de pesquisas a respeito do tema proposto, foi possível concluir que a litologia realmente influencia no relevo da área estudada. Nota-se que no Membro Lagoa Santa há uma maior presença de dolinas, cavernas, sumidouros, ressurgências e vales cegos, devido ao fato da litologia da área possuir um carbonato mais puro em sua composição, ou seja, quanto mais puro for o carbonato presente na rocha, mais fácil será a atuação do intemperismo sobre essa rocha. Já no Membro Pedro Leopoldo, há também a presença de dolinas, mas em menor quantidade e tamanho, isso porque as rochas desse Membro possuem em sua composição impurezas, o que dificulta a ação do intemperismo nessa área.

Referências:

BERBERT-BORN, M. Carste de Lagoa Santa, MG: Berço da paleontologia e da espeleologia brasileira, 2002. Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/sitio015/sitio015.pdf>. Acesso em: 14/10/2017
CASSETI, V. Geomorfologia, 2005. Capítulo: Introdução a geomorfologia. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/cap1/>> Acesso em: 20/10/2017
MORA, C.G. Geoquímica isotópica e elementar dos carbonatos da Formação Sete Lagoas, Grupo Bambuí, no Sul da Bacia do São Francisco, 2015. 119 f. Dissertação de mestrado. Instituto de Geociências- Universidade de São Paulo. Disponível: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44141/tdc-27052015-091200/pt-br.php>> Acesso em: 25/10/2017

Investigação de Poljes em Rochas Quartzíticas: Uma Discussão do Polje da Doida na Região de Conselheiro Mata, MG, Brasil

Autores: Marcela Alves de Castro ¹; Celina Cenni Magalhães ²; Júlia Matioli Rolim ²

¹ - Graduanda em Geologia pela Universidade Federal de Minas Gerais

² - Graduanda em Geologia pela Universidade Federal de Minas Gerais



Introdução

O estudo do exocarste é essencial no entendimento dos processos cársticos da evolução da paisagem. No Polje da Doida (UTM Norte 621522; UTM Leste 7676736), localizado na região de Conselheiro Mata, observam-se superfícies aplainadas, com maciços rochosos circundantes ou no interior da área, como um relevo residual (Figura 1). Apresenta também uma camada superficial de solos hidromórficos (Figura 2). Ocorrem kamenitzas (Figuras 3 e 4) e alvéolos (Figuras 5 e 6). Esse modelo de paisagem é discutido até os dias de hoje, possuindo várias teorias sobre sua dinâmica e formação.

Figura 1:
Vista geral
do Polje
da Doida.



Figura 2:
Neosolo
quartzo-
arenoso.



Objetivo

A área de fundo plano impermeabilizada nessa região será discutida nesse trabalho a fim de tentar caracterizá-la como um polje. O trabalho também pretende demonstrar a importância do estudo desta paisagem.

Discussão

Uma das teorias é a de que essas regiões estão relacionadas com os processos hidromórficos que formam poljes, altamente influenciados pela dificuldade das águas de serem escoadas em terrenos de rochas menos porosas. Nesses processos, a água, ao se acumular, começa a intemperizar e erodir os quartzitos pelas extremidades, gerando limites suaves e arredondados. Forma-se o ponor, região plana com rocha sofrendo alteração que ainda não permite o escoamento. No momento em que o material alterado é erodido, forma-se um sumidouro que, caso não permita escoar toda a água que se acumula na depressão, reativa a dinâmica do polje, criando uma nova superfície de inundação que pode ser evidenciada na rocha.



Figura 3: Kamenitza alagada.



Figura 4: Kamenitza seca.



Figura 5: Alvéolos conectados.



Figura 6: Alvéolos.

O polje analisado em Conselheiro Mata apresenta semelhanças morfológicas com o Polje Ida (Figura 7) e com o Polje Askifos (Figura 8), na Creta. Essa paisagem é importante, pois a sua dinâmica torna o ambiente um reservatório de água e de energia (Figura 9), nas formas de turfeiras (Figura 10), que se formam pelo acúmulo de matéria orgânica, facilitado pela depressão.



Figura 7: Polje Ida. Foto fornecida pelo Prof. Joel Rodet.



Figura 8: Polje Askifos. Foto fornecida pelo Prof. Joel Rodet.



Figura 9: Acúmulo de água e turfeira.



Figura 10: Turfa.

Conclusão

Somando a importância social e econômica que essa paisagem, seria interessante um estudo mais aprofundado da área, para caracterizá-la como um polje e tentar encontrar outras características cársticas, como ponores, ainda não vistos, e sumidouros.. Essas paisagens podem ser mais discutidas em aulas de Geomorfologia e Geologia, além de tentar influenciar cada vez mais pesquisas nesta área. Atividades práticas de campo, como a realizada, facilita a compreensão e o interesse do aluno pelo tema.

Bibliografias

GUNN, J. Encyclopedia of Caves and Karst Science. Nova York: Taylor & Francis Books, Inc., 2004. 1940p.
FORD, D; WILLIAMS, P. Karst Hydrogeology and Geomorphology. [Red. ev]. Chichester: Taylor & Francis Books, Inc., 2007. 562p.

Agradecimentos

Instituto Casa da Glória – IGC – UFMG; Prof. Adolf Heinrich Horn
Prof. Alessandra Vasconcelos; Prof. Joel Rodet

Fatores que controlam o direcionamento de condutos em cavernas

Celina Cenni de Castro Magalhães¹, Julia Mattioli Rolim¹, Marcela Alves de Castro¹
¹ UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais



Introdução

Padrões de direcionamento de condutos de cavernas e sistemas cársticos frequentemente são atribuídos à tectônica, pois a dissolução de rochas é facilitada pela percolação de água por falhas e fraturas. Diversos outros fatores, porém, também exercem influência sobre esses padrões.

Objetivo

Listar, explicar e ilustrar diversos fatores que influenciam os padrões de direcionamento de condutos em cavernas e sistemas cársticos.

Dados e discussão

Alguns exemplos claros de sistemas controlados por fraturas são a Gruta de la Mansonnière, na França, a qual tem padrão labiríntico totalmente controlado por tectônica (Figura 1), e a Gruta Cristo Rei, em Diamantina (MG), que apresenta cinco condutos aproximadamente



Rodet, 1997

Figura 1: Mapa da Gruta de la Mansonnière, na França. Observa-se padrão labiríntico causado pela influência da tectônica.

paralelos. Dessa forma, na Gruta da Macumba (Figura 2), em Lagoa Santa (MG), tentou-se relacionar o direcionamento dos condutos às direções de strike das fraturas observadas na caverna. O resultado, porém, mostrou que nesse caso a tectônica não afeta significativamente a formação dos condutos, pois enquanto as fraturas têm strike noroeste-sudeste os condutos têm direção nordeste-sudoeste. Entretanto, há outros fatores que também podem influenciar, como o gradiente hidráulico, porosidade, presença de

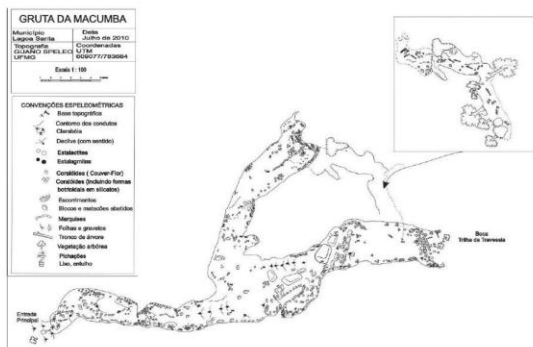
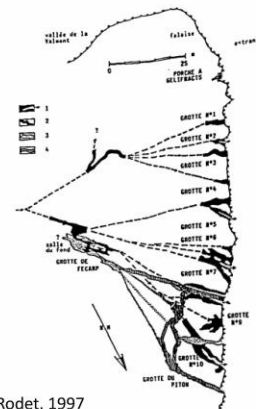


Figura 2: Mapa da Gruta da Macumba, em Lagoa Santa (MG). As direções de strike das fraturas medidas (NW-SE) não correspondem às direções dos condutos (NE-SW)

acamamento, foliação ou bandamento na rocha. O delta cárstico de Cap Fagnet (Figura 3), também na França, é um exemplo de sistema cárstico controlado pelo gradiente hidráulico. Nesse local, a água tende a fluir da zona de recarga para o vale, formando padrão de condutos em delta. É importante ressaltar que o gradiente hidráulico

é o principal fator que influencia a formação de condutos, pois mesmo em áreas onde predominam outros fatores os efeitos da variação do nível de base mostram-se bastante evidentes. A porosidade é importante pois enquanto em rochas pouco porosas a água precisa encontrar uma descontinuidade para dissolvê-las, em litologias mais porosas a água percola pelos poros, formando condutos desordenados. Vale lembrar que mesmo quando fraturas não são o fator condicionante de direcionamento dos condutos elas podem facilitar a gênese de outras feições após a formação da caverna, como chaminés de equilíbrio (Figura 4).



Rodet, 1997

Figura 3: Mapa do sistema cárstico de Cap Fagnet, na França. Observa-se padrão em delta causado pela influência do gradiente hidráulico.

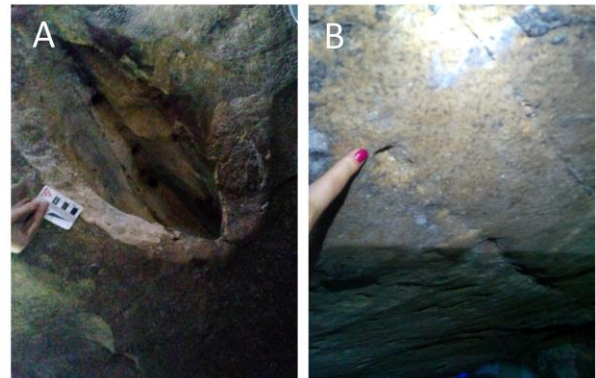


Figura 4 – Estruturas condicionadas a fraturas na gruta Cristo Rei, em Diamantina. A) Chaminé de equilíbrio; b) Início de dissolução em fratura no teto.

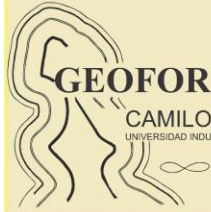
Conclusões

Observa-se nesse estudo que a tectônica é um fator importante para o direcionamento de condutos em casos específicos, mas não é o único. Ressalta-se também que nem sempre é possível ou simples compreender os fatores relacionados à formação de condutos, como ocorre na Gruta da Macumba. Uma caverna pode ser influenciada por diversas situações, tornando difícil a identificação de cada uma. Além disso a influência da tectônica tende a ser pouco visível em cavernas muito evoluídas, em que a dissolução já não é mais condicionada pela presença de fraturas.

Referências Bibliográficas

RODET, J. Typologie des karsts dans la craie du bassin de Paris. Ann. Soc. Géol. Du Nord. T. 5 (2ème série), p. 351-359, outubro 1997.

RODET, J. Une nouvelle organisation géométrique du drainage karstique des craies: le labyrinthe d'altération, l'exemple de la grotte de la Mansonnière (Bellou-sur-Housine, Orne, France). C. R. Acad. Sci. Paris, T. 322, série II a, p. 1039-1045, março 1996.



DISSOLUÇÃO EM ROCHAS SILICOSAS:

GEOFORMAS CÁRSTICAS PRESENTES NA GRUTA DO MONTE CRISTO

CAMILO ALEXIS GUZMÁN PLATA; MARIA PAULA REY ROMÁN

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER (UIS) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG)



INTRODUÇÃO

Os processos de carstificação em rochas silicosas geram formas semelhantes às criadas pelo carste em rochas de carbonato, no entanto, essas formas são geralmente de dimensões pequenas a intermediárias porque são reações mais lentas. As feições geradas pelos procesos cársticos em rochas silicosas são as mesmas que as encontradas em rochas carbonáticas e é por isso que o presente trabalho mostra as geofomas cársticas desenvolvidas em Quartzito da Gruta do Monte Cristo e dar uma compreensão da dimensão dos procesos cársticos em rochas silicosas.

ÁREA DE ESTUDO

A Gruta do Monte Cristo (18° 17.822'S 43° 33.511'W) está localizada cerca de 10 quilômetros do centro de Diamantina-MG e encontra-se inserida na Serra do Espinhaço.



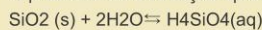
Figura 1. Imagem de Satélite da área de estudo. Tomada de: Google Earth Pro



Figura 2. Esquema da Gruta do Monte Cristo. Tomado de Souza, 2014

DISSOLUÇÃO EM ROCHAS SILICOSAS

A dissolução ocorre na forma do ácido silíceo gerado pela hidratação do quartzo. A solubilidade da sílica não é afetada significativamente quando o pH é inferior a 9. O ataque químico dá-se no contato entre os grãos do quartzo. Esses não são totalmente dissolvidos, mas ao terem suas bordas corroídas pela água, ficam soltos. O processo de dissolução apresenta a seguinte reação:



FACTORES

CLIMA

A disponibilidade de água é o principal fator climático no desenvolvimento do carste, a área de estudo é caracterizada por clima tropical.

ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DA ROCHA

O desenvolvimento do carste depende em grande medida da capacidade da água para acessar a rocha, é por isso que as estruturas são elementos importantes para percolação das águas. Também a composição da rocha é um fator importante no grau de solubilidade e desenvolvimento das morfologias. Um requisito importante é que a rocha tenha minerais de alta pureza, de modo que os grãos de aluminossilicatos insolúveis não bloqueiam os canais subterrâneos (Ford and Williams 2007).

HIDRODINÂMICA

A energia hidrodinâmica deve ser suficientemente alta para que a água tenha a capacidade da remoção das espécies dissolvidas e também para a erosão da alterita.

VEGETAÇÃO

As paisagens de Carste desenvolvidas em rochas silicosas tem fortes ligações com abundante precipitação e cobertura de vegetação sobre a rocha, o que torna a água rica em ácidos orgânicos.

Outro fator importante para a dissolução de sílica é a presença de catalisadores ferrosos, o que associado com água, favorece uma dissolução mais rápida do quartzo (Hardt 2011). Grandes quantidades de ferro são evidenciadas na Gruta do Monte Cristo.

REFERÊNCIAS

Hardt, R., Rodet, J., Dos Anjos Ferreira Pinto, S., & Willems, L. (2009). Exemplos brasileiros de carste em arenito: Chapada dos Guimarães (MT) e Serra de Itaipu (SP). *Espeleio-Tema-Sociedade Brasileira de Espeleologia*, 20(1/2), 7-23.

Souza, F. C. R. (2014). Caracterização de feições cársticas desenvolvidas em quartzitos na região sudoeste de Diamantina/MG.

Vasconcelos, A. M. C., de Souza, F. C. R., Rodet, J., de Oliveira, C. V., & Salgado, A. A. R. KARST DEVELOPED IN SILICICLASTIC ROCKS AT SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL, MINAS GERAIS (BRAZIL).



FIGURA 3. Alguns fatores e elementos desenvolvidos pela dissolução em rochas silicosas: A) Entrada da Caverna da Gruta do Monte Cristo (Quartzito). B) Desenvolvimento da dissolução na estrutura da rocha. C) Drenagem na Gruta do Monte Cristo. D) Ação dos organismos na dissolução da rocha.

RESULTADOS

A caverna do Monte Cristo apresenta feições típicas do carste com tamanhos menores: Nas paredes apresentam-se **Alveólos** desenvolvidos seguindo principalmente o acamamento da rocha (Fig.4A) e **Alteritas** (Fig. 4B). O teto tem uma crosta de óxido de manganese e apresenta **Chaminés de equilíbrio** (Fig. 4C) de tamanhos pequenos e medianos, **Espeleotemas** (Fig. 4D) compostos por óxido de ferro e de dimensões morfométricas pequenas. Também são evidenciados traços do **primocarste** (Fig. 4E). **Depósitos de areias** intercalados bem estratificados (plano paralelo) encontram-se nas partes laterais do conduto (Fig 4F).



FIGURA 4. Feições observadas na Gruta do Monte Cristo: A) Alveólos. B) Alterita. C) Chaminé de equilíbrio. D) Espeleotemas. E) Evidência do primocarste. F) Depósitos de areias.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Joel Rodet por sua motivação e trabalho árduo no ensino do Carste.
À Profa. Alessandra Carvalho por seu acompanhamento no trabalho de campo.
Ao Professor Adolf Heinrich Horn por nos ajudar na compreensão geológica da Gruta.



ELEMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DO CARSTE: CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA APLICADOS NA GRUTA DA MACUMBA



María Paula Rey Román¹, Camilo Alexis Guzmán Plata

1- UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER (UIS)- UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG)

INTRODUÇÃO

A gruta da Macumba é um paleocarste com alto potencial científico e pedagógico, porque evidência características básicas e importantes no ensino e aprendizagem do carste numa pequena região. O motivo deste poster é complementar e ressaltar o potencial acadêmico no Parque Estadual do Sumidouro, especificamente na gruta da Macumba; para que os estudantes, professores, pesquisadores e pessoas interessadas em aprender sobre o carste, tenham um exemplo modelo, além disso proporcionar informação aos guias para que eles ensinem aos visitantes a importância da preservação e conservação da gruta.

ÁREA DE ESTUDO

A gruta da Macumba, está localizada aproximadamente a 40 Km ao norte de Belo Horizonte, no Parque Estadual do Sumidouro no Município Lagoa Santa.



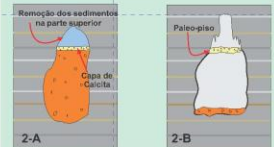
CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os elementos identificados na caverna estão bem conservados e formados, sendo um maravilhoso exemplo para o entendimento da formação e evolução numa caverna, eles são principalmente canais de teto, paleopisos, e preenchimento. A caverna está dividida em três grandes galerias, e uma sala principal; na entrada tem elementos como alveolos, preenchimento de calcita, clastos e argila, além disso tem uma forma semelhante dum abismo, no entanto, considerando o exposto pelos elementos dentro da caverna, para entender que não é um abismo, é uma galeria que foi recortada possivelmente pelo intemperismo, devido a que é uma rocha carbonática fácil à dissolução; na sala principal o paleopiso está mergulhando para a entrada, isso demonstra que a dinâmica da água foi afluyente e com o tempo se tornou defluyente pela mudança da topografia superficial; finalmente a saída exibe uma grande quantidade de preenchimento.

ELEMENTOS PRINCIPAIS

FORMAÇÃO DE PALEO-PISOS

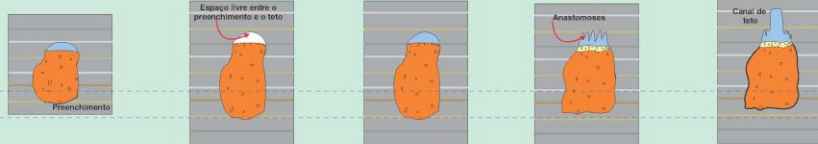
1. Quando a drenagem da galeria para, os níveis sedimentares são cobertos por um leve escoamento, formando uma película de calcita no chão, sobre o preenchimento, na forma de uma estrata ou piso. A capa de calcita é mais resistente à erosão.



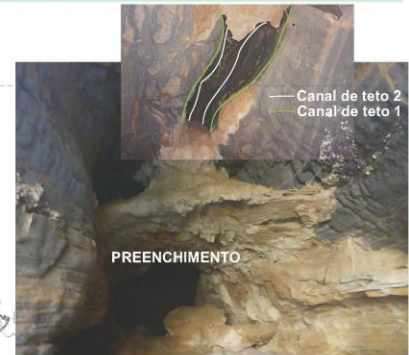
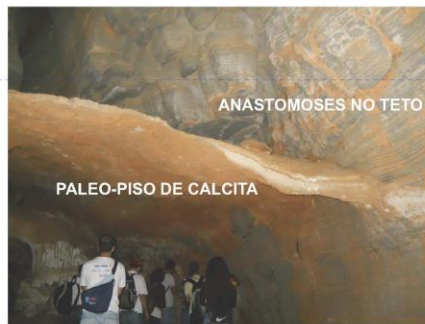
2. Um novo escoamento, mais forte, leva uma parte do preenchimento, deixando o piso de calcita suspenso acima do preenchimento, dando um paleo-piso.

Modificado de: Auler, et al. (2015)

FORMAÇÃO DE ANASTOMOSES E CANAL DE TETO



1. Escavação da galeria numa regime lenta (paragenese) com preenchimento.
2. Parada do escoamento inicial, perda de água no preenchimento.
3. Novo escoamento lento.
4. Formação de anastomoses no teto.
5. Os anastomoses se reúnem lentamente formando o canal de teto.

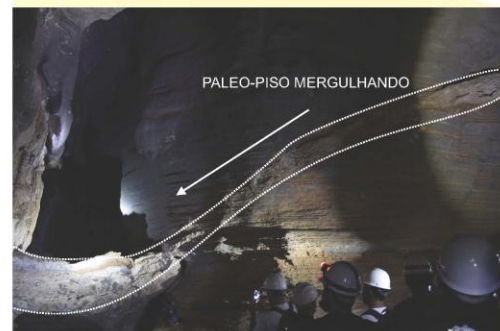
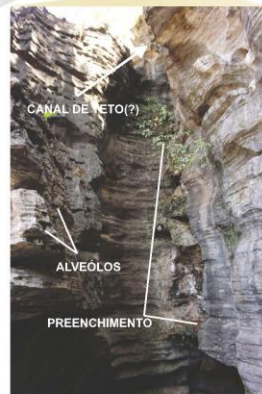


AGRADECIMENTOS

Ao professor Joel Rodet, pela motivação e apoio constante na aprendizagem do carst.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guano Speleo, Mapa topográfico Gruta da Macumba. Auler, A.; Alt, L.; Moura, V.; Leão, M. 2015. Cavernas da Serra do Espinhaço Meridional.



Feições de exocarste no quartzito do Espinhaço em comparação com as descrições clássicas



Mateus Ramos de Oliveira
matt.ramosdeoliveira@gmail.com

Universidade Federal de Minas Gerais

UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS

Introdução

Costuma-se estudar feições cársticas em rochas carbonáticas, e geralmente a associação de carste com calcário é imediata. Dado as condições apropriadas, porém, o ambiente cárstico pode se formar em diferentes litologias. Portanto, estruturas cársticas típicas também podem ocorrer em rochas como o itabirito e o quartzito.

Resultados

● ESTRUTURAS CLASSICAMENTE DESCRITAS

Na literatura Ford & Williams (1989), com base em Bogli(1960); Perna & Sauro (1978)

Alvéolos (Solution pits): Circular, oval, formas planas irregulares, com interior arredondado ou afunilado, maior do que 1,0 cm de diâmetro. Podem ocorrer sozinhos, alinhados ou aglomerados.

Calcário de Ste. Genevieve, USA
Fonte: hiveminer.com



Kamenitza (Solution pans): Arredondado, elíptico, formas planas altamente irregulares. Apresentam fundo plano ou quase plano, geralmente horizontal. Possui preenchimento orgânico ou clástico. No geral maior do que 1,0 cm de diâmetro, podendo chegar a vários metros e profundidades maiores do que 1m. Canais de transbordamento são comuns.

Polje: São depressões largas, planas e fechadas em terreno carstico. São associados com a entrada e saída de água.



Popovo Polje, Bósnia e Herzegovina
Fonte: devonkarst.org.uk

Calcário do Mono Lake, Califórnia USA
Fonte: Sandatlas.org



Criptocarste (Pinnacle / Ruiniform karst): Topografia de pináculos em rochas carsticas, por vezes exposto por erosão do solo / Assembléia larga e degradada exposta por erosão do solo.

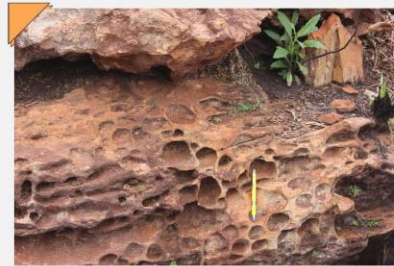
Conclusão

Pela comparação feita, nota-se que todas as estruturas observadas se encaixam nas descrições, o que é um bom indicio da semelhança nos processos. Podemos dizer então, que existe ambiente cárstico no Espinhaço. Além disso, foi levantada uma possível relação do carste com a presença de lateritas ferruginosas, por ele facilitar a mobilidade do ferro.

Objetivos

Para este trabalho foram estudadas em campo estruturas que se manifestaram no quartzito do Supergrupo Espinhaço, nas formações Galho do Miguel e Sopa-Brumadinho. O objetivo principal foi de, além de ilustrar e evidenciar a presença das formas do exocarste, verificar a compatibilidade das estruturas observadas com as descrições clássicas de carste.

● ESTRUTURAS OBSERVADAS EM CAMPO



Figuras 1a. Alvéolos em quartzito ferruginoso. b. Alvéolos em relevo residual do polje. Fotos: Júlia Mattioli.



Figuras 2a. Polje da Doida. b. Kamenitza em relevo residual do polje. Fotos: Marcela Alves.

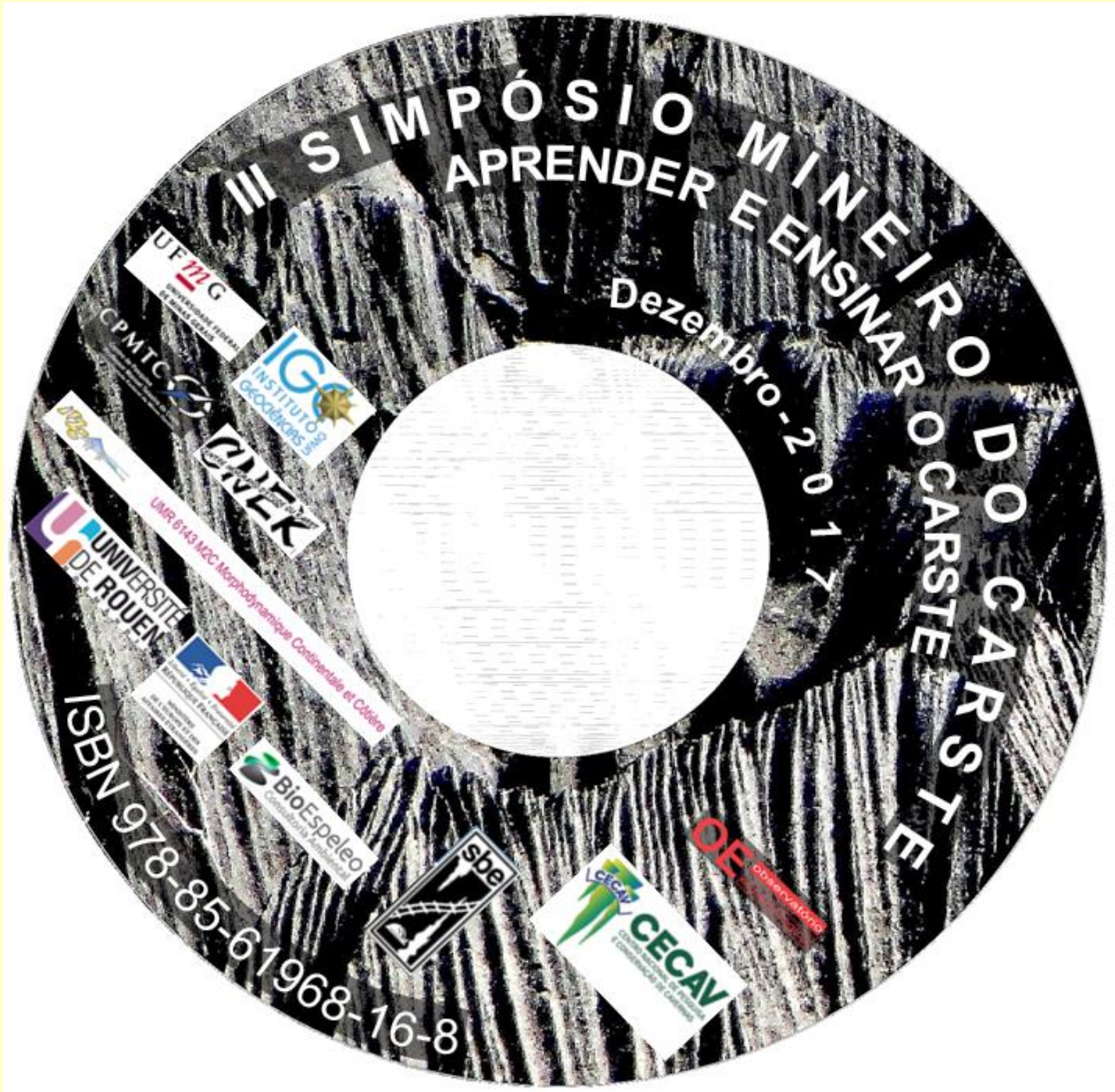


Figuras 3a. Formas atípicas do relevo residual ruiniforme presente no exterior da Gruta do Monte Cristo. b. Alvéolos presentes no local. c. Pontas pinacoidais da rocha.

Referências Bibliográficas

FORD Derek, WILLIAMS Paul (2007). *Karst hydrogeology and geomorphology*. Wiley, Chichester, [isbn 978-0-470-84997-2], 562 p.
GINES Angel, KNEZ Martin, SLABE Tadej, DREYBRODT Wolfgang -eds. (2009). *Karst rock features - Karren sculpturing*. Carsologica 9, SAZU, Postojna (Slovenia), [isbn 978-961-254-161-3], 561 p.

I SMC : O carste em todos os seus estados - 2011



II SMC: Carste e cavernas: minas de informações –2013

III SMC: Aprender e ensinar o carste- 2017