



# ANAIS do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Brasília-DF, 20-23 de Abril de 2022



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 36º Congresso Brasileiro de Espeleologia (CBE) disponível gratuitamente em [www.cavernas.org.br](http://www.cavernas.org.br).

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

ALMEIDA, S. S.; STUMPF, C. F.; RIBEIRO, T. G. R.; SOUZA, A. C.; PANIAGO, Y. C.; OLIVEIRA, F. O. TIMÓTIO, B. S. A.; CASTRO, B. A.; VILLANOVA, G. A.; BITTENCOURT, L. F.; FILHO, C. V. S.; GRUDKA, R. H.; PANIAGO, R. C.; ROMERA, L. F. M.; LIMA, S. A.; FERREIRA, J. S.; FRANZ, I. B.; LYRA, T. P. Primeira campanha de exploração do projeto Unalândia realizado pelo GREGEO In: MOMOLI, R. S.; STUMP, C. F.; VIEIRA, J. D. G.; ZAMPAULO, R. A. (org.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 36, 2022. Brasília. *Anais...* Campinas: SBE, 2022. p.301-309. Disponível em: <[http://www.cavernas.org.br/anais36cbe/36cbe\\_301-309.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais36cbe/36cbe_301-309.pdf)>. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.

Consulte outras obras disponíveis em [www.cavernas.org.br](http://www.cavernas.org.br)

## PRIMEIRA CAMPANHA DE EXPLORAÇÃO DO PROJETO UNALÂNDIA REALIZADO PELO GREGEO

*FIRST EXPLORATION CAMPAIGN OF UNALÂNDIA PROJECT BY GREGEO*

Samuel Santos de ALMEIDA (1,2), Cintia Fernandes STUMPF (1); Tulio Gabriel Ramos RIBEIRO (1,3); André Cunha de SOUZA (1,2); Yasmin Carvalho PANIAGO; Fábio Osório de OLIVEIRA (1,2); Beatriz Soares de Andrade TIMÓTIO (1,2); Bruna Alves CASTRO (1,2); Guilherme de Azambuja VILLANOVA (1,2); Lucas Ferreira BITTENCOURT (1,2); Cezer Vicente de Sousa FILHO (1,2); Rafael Henrique GRUDKA (1); Raphaela Carvalho PANIAGO (1,2); Luís Felipe Medeiros ROMERA (1,2); Suzany de Almeida LIMA (1,2); Jamily Silva PEREIRA (1,2); Isadora Bordignon FRANZ (1,2); Tiago Pedrosa LYRA (1,2);

- (1) Grupo Espeleológico da Geologia (GREGEO)
- (2) Universidade de Brasília (UnB)
- (3) TR Geologia

**Contatos:** [almeidasamuel.geo@gmail.com](mailto:almeidasamuel.geo@gmail.com); [tuliogabrielrr@gmail.com](mailto:tuliogabrielrr@gmail.com); [gregeo.unb@gmail.com](mailto:gregeo.unb@gmail.com).

### Resumo

O presente trabalho sintetiza os resultados da primeira campanha exploratória relacionada ao projeto “Unalândia – conhecer para proteger”, desenvolvido pelo Grupo de Espeleologia da Geologia da Universidade de Brasília (GREGEO-UnB), através do financiamento da Sociedade Brasileira de Espeleologia. Cada tema apresentado no presente resumo é referente a um trabalho específico desenvolvido a partir dos dados coletados durante a primeira etapa de campo do projeto, realizada entre os dias 27 de dezembro de 2020 e 03 de Janeiro de 2021. Foram feitas observações e coletados dados sobre espeleogênese, geologia estrutural, topografia, arqueologia, fitofisionomia e impactos ambientais, que juntos, contribuíram para o conhecimento do carste dos municípios mineiros de Unai e Natalândia.

**Palavras-Chave:** Natalândia; Unai; Arqueologia; Espeleologia; Meio ambiente; Prospecção.

### Abstract

*This study summarizes the results of the first exploration campaign regarding the project titled “Unalândia – recognize to protect”, developed by Geology Speleological Group of Brasília University (GREGEO-UnB), financed by the Brazilian Speleological Society. Each chapter presented in this text refers to a specific study developed from the data collected during the first field campaign of the project, that happened between December 27<sup>th</sup>, 2020 to January 03<sup>rd</sup>, 2021. It was collected gathered data about speleogenesis, structural geology, cave topography, archeology, fitofisionomy, and environmental impacts, which contribute to the knowledge of the karst of Unai and Natalândia municipalities.*

**Keywords:** Natalândia; Unai; Archeology; Speleology; Environment; Prospection.

### 1. INTRODUÇÃO

Os municípios de Unai e Natalândia, situados no noroeste do estado de Minas Gerais (Fig. 1), são áreas com alta potencialidade espeleológica de acordo com Jansen, Cavalcanti e Lamblém (2012). Além disso, há na região registros de ocorrências arqueológicas (painéis, pictografias, material lítico e/ou cerâmico). Visando estimular a atividade espeleológica, arqueológica, geológica e ambiental, bem como ampliar o conhecimento das áreas cársticas nacionais, o Grupo Espeleológico da Geologia da Universidade de Brasília (UnB), denominado GREGEO, propôs o projeto “Unalândia

– conhecer para proteger”, batizado em referência a junção dos nomes dos dois municípios envolvidos.

Além da primeira campanha exploratória, o projeto propôs realizar outras campanhas de prospecção, cadastro de cavidades, topografia, além de registrar possíveis ocorrências arqueológicas. Objetivou-se também a criação de um banco de dados fotográfico de feições de interesse, também foi possível realizar o treinamento e capacitação dos integrantes na prática espeleológica, formação teórico-prática imprescindível para as novas gerações de espeleólogos. Outros objetivos como levantamento de dados geológico-estruturais, avaliação de impactos ambientais e educação

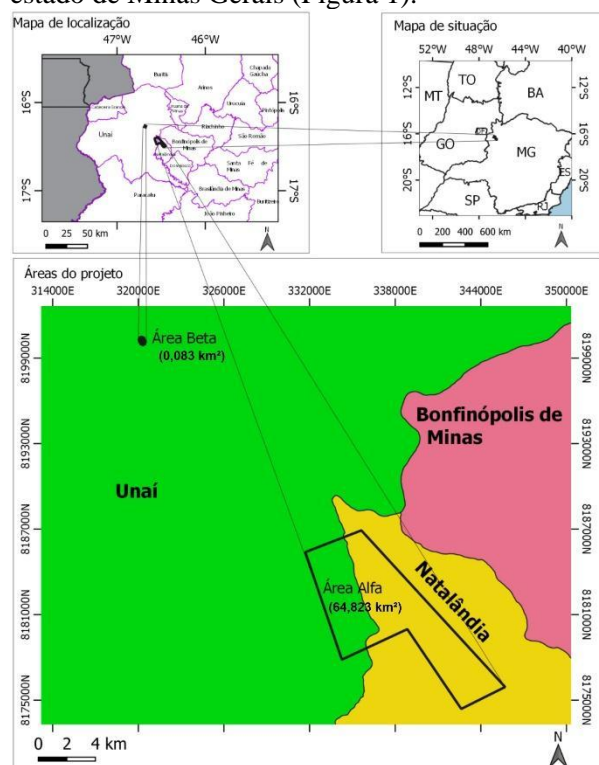
ambiental também fazem parte do escopo do projeto, mas serão apresentados em outros relatórios/ trabalhos futuros pelo grupo.

Apresentamos aqui os resultados iniciais relacionados à primeira campanha exploratória do projeto “Unalândia – conhecer para proteger”, que ocorreu entre os dias 27/12/2020 e 03/01/2021. Cada tema apresentado refere-se a um trabalho específico desenvolvido pelos membros do GREGEO- UnB.

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO REGIONAL

### 2.1 Áreas alvo

Foram selecionados dois alvos/áreas, sendo a maior parte do território a ser prospectado inserido no município de Natalândia (Alvo Alfa). Não obstante, o maciço do Alvo Beta e parte do Alfa situam-se no município vizinho Unai, ambos no noroeste do estado de Minas Gerais (Figura 1).



**Figura 1:** Localização das áreas alvo (Alfa e Beta). UTM Zona 23k, Sircas2000.

As áreas Alfa e Beta situam-se relativamente próximas uma da outra, possibilitando uma logística de campo em ambas, utilizando a mesma base de acampamento para reunião das equipes de trabalho.

As áreas alvo localizam-se a aproximadamente 250 km de Brasília e o acesso se dá pela BR-251 até a cidade de Unai, e então pela LMG-628 até a saída para Bonfinópolis/Natalândia.

### 2.2 Climatologia

De acordo com Campos, Monteiro e Rodrigues., (2006), o clima predominante na região é do tipo tropical com duas estações bem definidas, verão quente e chuvoso e inverno frio e seco. Os períodos de chuva, conforme apontam Nimer e Brandão (1989), concentram-se entre os meses de outubro a março, sendo os meses de novembro e janeiro os mais chuvosos. Já o período mais seco desenvolve-se entre os meses de junho e agosto. A temperatura média anual é de 24°C e a precipitação pluviométrica média anual é de 1.302,7 mm e a média mensal é de 108,56 mm, variando de acordo com a estação climática (SOUZA, 2007).

### 2.3 Hidrografia

As áreas Alfa e Beta estão inseridas na Bacia Hidrográfica do rio Paracatu sendo a maior bacia afluente de 2ª ordem do rio São Francisco, com uma área de 45.154 km² (VASCONCELOS, *et al.*, 2016). O rio Paracatu possui uma extensão total, da nascente até a foz, de 485 km de comprimento e pode ser dividido nos trechos alto, médio e baixo (IGAM, 2006).

Em maior escala, as áreas de estudo se inserem na sub-bacia do rio Preto, localizada na margem esquerda do médio Paracatu e sendo um de seus principais tributários.

### 2.4 Vegetação

As áreas de interesse se localizam dentro do bioma Cerrado, que apresenta fisionomias savânicas, florestais e campestres em seu território. A principal vegetação associada aos afloramentos carbonáticos é a mata seca ou floresta estacional (Prefeitura Municipal de Natalândia, 2013; IBGE, 2020).

### 2.5 Geologia

De acordo com a Folha Unai (BAPTISTA *et al.*, 2015), ambas as áreas estão inseridas no contexto dos grupos Paranoá e Bambuí, sendo que há ocorrência de carbonatos, com muito alto potencial espeleológico, do subgrupo Paraopeba e Formação Sete Lagoas.

A estruturação tectônica presente na região, com *trends* de dobras e falhas, favorece o desenvolvimento de estruturas planares que podem condicionar o processo de carstificação.

### 2.6 Geomorfologia

De acordo com Xavier (2007), a região está inserida no contexto morfoestrutural das Cristas de

Unaf, estendendo-se desde a cidade de Vazante à Unaf. Caracteriza-se por um alinhamento de serras, intercaladas por áreas rebaixadas e planaltos. Nos trechos com ocorrência de calcários, desenvolvem-se formas cársticas descobertas com presença de sumidouros, grutas, cavernas e dolinas, onde também foram observados sítios arqueológicos em abrigos rochosos.

### 3. TRABALHOS ANTERIORES

Os primeiros estudos do GREGEO na região de Natalândia-MG foram realizados em 1992, com a descoberta de 11 cavidades, algumas delas sendo mapeadas no mesmo ano. Outras cavernas, no entanto, foram mapeadas posteriormente, entre os anos de 1995 e 1997, em novas incursões de campo que contaram também com descoberta e mapeamento de novas cavernas. Já em 2013, em uma outra expedição, o GREGEO retomou os trabalhos desenvolvidos na área, identificando também novas cavidades. Estas expedições anteriores já deixavam claro o alto potencial para descobertas e desenvolvimento de estudos espeleológicos na região.

Durante todos os trabalhos realizados, observou-se a ocorrência de cavernas desenvolvidas ao longo do acamamento vertical de carbonatos e cavernas com função de sumidouros em sopés de maciços. Muitas destas cavidades, brevemente exploradas pelo grupo, não haviam sido cadastradas e careciam de um levantamento espeleológico de maior detalhe.

Grupos como o Grupo Pierre Martin de Espeleologia (GPME), também já realizaram levantamentos na região entre os anos de 2013 e 2016.

Quanto à arqueologia, a região Noroeste de Minas Gerais foi inicialmente estudada durante as décadas 60-70 por meio do Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (PRONAPA) e posteriormente pelos Programas Vale do São Francisco (PROPEVALE) e Grutas Mineiras. A principal área de estudo foi o município de Unaf, onde foram realizadas escavações nas cavernas Gruta do Gentio II e Lapa da Foice I. Atualmente, são registrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA), 54 sítios arqueológicos em Unaf, sendo que grande parte deles ocorrem em formações cársticas. A combinação das características geológicas e geomorfológicas tornaram essas grutas bons locais de abrigo para os antigos povos indígenas.

Existem também trabalhos publicados sobre arqueologia na região de Natalândia, a exemplo de Souza & Auler (2018), contudo, não foi encontrado

no CNSA nenhuma informação, registro e/ou ocorrência de sítios arqueológicos no município.

### 4. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em quatro etapas principais, sintetizadas na tabela 1. Na primeira etapa, foi elaborada a proposta de projeto para concorrer ao financiamento do edital 2020/001 da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE). Durante esta etapa foi realizada a pesquisa bibliográfica de contextualização da área de interesse em relação aos seus aspectos naturais e culturais. Também foi elaborada a base cartográfica e delimitados os polígonos de interesse espeleológico, utilizando o *software* livre QGIS. A área para trabalho foi escolhida com base em critérios geológicos, geomorfológicos e relatórios de campos antigos do acervo do GREGEO, assim como com base em fotointerpretação utilizando o *software* gratuito GoogleEarth.

Tabela 1: Etapas de trabalho do projeto.

Etapa 01	Elaboração do projeto SBE	- Escrita da proposta de trabalho - Pesquisa bibliográfica - Definição da área de interesse
Etapa 02	Aquisição de Materiais	- Compra de equipamentos - Organização logística - Capacitação de pessoal
Etapa 03	Campo	- Coleta de dados
Etapa 04	Tratamento dos dados	- Compilação e tratamento de dados - Elaboração de trabalhos e relatórios.

Após o resultado do processo de seleção da SBE e a aprovação do projeto, iniciou-se a segunda etapa de trabalho, em que foram realizadas as compras de equipamentos de topografia para o grupo (bússola, clinômetro e trena). Também foi realizada a organização da logística do campo e comunicação com representantes locais e proprietários de terras das áreas selecionadas, visando autorização prévia para realização das atividades. Foram confeccionadas fichas de campo padronizadas para descrição espeleológica. Ainda nesta etapa, foram realizadas atividades de capacitação dos membros, visando habilitar as equipes na topografia espeleológica. Oficinas de cartografia e de croqui foram realizadas, assim como treinamentos sobre conduta em campo, prospecção e caminhamento espeleológico e identificação de feições de interesse. Parte do estudo bibliográfico e capacitação de pessoal foi realizada



na forma de discussões de artigos em ambiente virtual entre os membros do grupo, durante as etapas 1 e 2.

A expedição foi realizada no recesso de ano novo, com apoio da Prefeitura Municipal de Natalândia. Foram ao todo oito dias de campo, com a participação de 20 pessoas, sendo 14 membros do GREGEO-UnB, dois participantes convidados do Meandros Espeleoclube e quatro participantes convidados do Espeleogrupo de Brasília (EGB). Diariamente eram planejadas equipes de prospecção, topografia espeleológica, levantamento geológico-estrutural e de registro arqueológico.

A prospecção foi direcionada para as regiões de maior interesse espeleológico, seguindo os guias levantados durante etapa 1 de pré-campo. Durante o campo (etapa 3), foram feitos pontos de observação estratégicos com coordenadas de GPS, fotografias digitais e caracterização das feições espeleológicas, geológicas, geomorfológicas, arqueológicas e/ou de fitofisionomia, através das fichas de campo.

Topografia espeleológica foi realizada pelo método tradicional com trena a laser *Lovmum* precisão de  $\pm 2\text{mm}$  e conjunto bússola com clinômetro da *Eyeskeys OP-06*, com  $\pm 1^\circ$  e  $5^\circ$  de precisão, respectivamente. Pontos de coordenadas e percursos foram salvos com equipamento GPS *Garmim* modelo *Etrex 30*. O levantamento de medidas geológicas de atitude foi realizado com bússola do tipo *Brunton* e o aplicativo *FieldMove Clino*. Feições observadas foram registradas em fichas de campo e descrições de caderneta.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

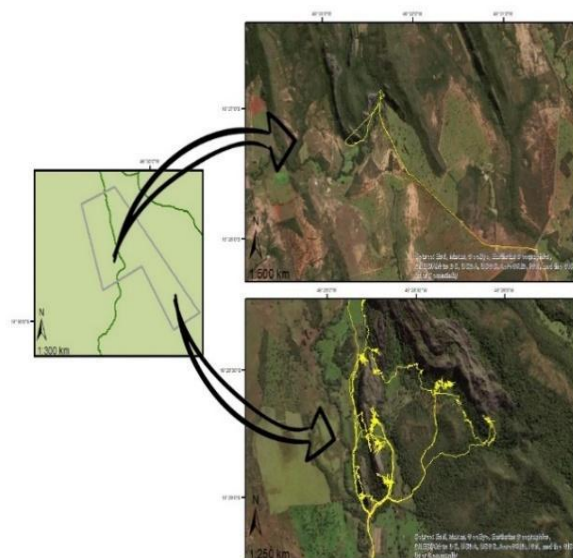
### 5.1 Prospecção

O uso preciso do sensoriamento remoto na prospecção espeleológica contribuiu significativamente para a eficácia desta etapa, já que definiu através de critérios geológicos e geomorfológicos as áreas de maiores e menores potenciais para ocorrência de cavernas. O produto obtido nesta análise foi uma composição colorida na escala de 1:25.000, usada especialmente na elaboração dos caminhamentos pela área.

As campanhas de prospecção contemplaram ao todo, 33 pontos de observação e/ou descrição com o reconhecimento de 33 cavidades naturais (entre abrigos e cavernas) e seis locais com registros de ocorrência arqueológica. A figura 2 apresenta os

locais prospectados e a tabela 2 sintetiza as cavidades registradas.

O trabalho de caminhamento espeleológico ocorreu durante quatro dias, e se restringiu à duas localidades da área Alfa, como pode ser observado na figura 2. Tal limitação existiu, pois em grande parte das áreas a norte/nordeste, não houve autorização por parte dos proprietários para realização dos trabalhos de campo nas suas propriedades.



**Figura 2:** Mapa dos caminhamentos realizados na primeira campanha de prospecção.



**Figura 3:** Equipe de prospecção acompanhada pelo senhor Leandro Marques. Observar o paredão de calcário exposto. Da esquerda para direita: Luiz Felipe, Beatriz Timóteo, Tulio Gabriel e Leandro Marques. Foto: Samuel Santos (Dezembro/2020).

**Tabela 2.** Relação dos dados levantados durante a etapa de prospecção.

Nº	Nome	Cadastro		D.G.	G.E.	Topo	R. Arq.
		CANIE	CNC				
1	Abrigo do Descamamento	027693.00006.31.44375	MG-2467	Sim	Não	Não	Sim
2	Abrigo da Chaminé	027596.00002.31.44375	MG-2460	Sim	Não	Não	Não
3	Vizinho da Chaminé	027596.00002.31.44375	MG-2461	Sim	Não	Não	Não
4	Sumidouro das Pinturas	027707.00015.31.44375	MG-2462	Sim	Não	Não	Sim
5	Gruta da Dentadura	027692.00005.31.44375	MG-2463	Sim	Não	Não	Não
6	Lapa da Pantera	027793.00031.31.44375	MG-2457	Sim	Não	Sim	Sim
7	Gruta dos Meandros	027752.00023.31.44375	MG-2459	Sim	Não	Sim	Sim
8	Abrigo do Depósito	027788.00030.31.44375	MG-2506	Sim	Não	Não	Não
9	Caverna das Seis Bocas	027783.02951.31.70404	MG-2464	Sim	Não	Sim	Não
10	Abismo da Face Oeste	027698.00011.31.44375	MG-2465	Sim	Não	Não	Não
11	Abrigo da Reentrância	027708.00016.31.44375	MG-2466	Sim	Não	Não	Sim
12	Caverna do Desplacamento	027695.00008.31.44375	MG-2468	Sim	Não	Não	Não
13	Little cave	027754.00024.31.44375	MG-2469	Sim	Não	Não	Não
14	Abismo vizinho da Little Cave	027710.00018.31.44375	MG-2470	Sim	Não	Não	Não
15	Abismo da Exploração	027697.00010.31.44375	MG-2471	Sim	Não	Não	Não
16	Caverna da Fechadura	027699.00012.31.44375	MG-2472	Sim	Não	Não	Não
17	Abrigo do Côncavo	027691.00004.31.44375	MG-2473	Sim	Não	Não	Não
18	Caverna do Desconhecido	027694.00007.31.44375	MG-2474	Sim	Não	Não	Não
19	Abrigo das pinturas	027749.00021.31.44375	MG-2486	Sim	Não	Não	Sim
20	Gruta do Pente	027751.00022.31.44375	MG-2502	Sim	Não	Sim	Não
21	Abrigo do N22	027755.00025.31.44375	MG-2485	Sim	Não	Não	Não
22	Abrigo dos Vizinhos	027711.00019.31.44375	MG-2484	Sim	Não	Não	Não
23	Abismo da Complicação	027597.00003.31.44375	MG-2483	Sim	Não	Não	Não
24	Caverna do N25	027756.00026.31.44375	MG-2482	Sim	Não	Não	Não
25	Gruta do Labirinto	027700.00013.31.44375	MG-2481	Sim	Não	Não	Não
26	Gruta do Pinguço	027706.00014.31.44375	MG-2458	Sim	Sim	Sim	Não
27	Abismo Único	027748.00020.31.44375	MG-2501	Sim	Não	Não	Não
28	Caverna da Encosta	027696.00009.31.44375	MG-2479	Sim	Não	Não	Não
29	Caverna do N28	027757.00027.31.44375	MG-2478	Sim	Não	Não	Não
30	Caverna do Aperto	027595.00001.31.44375	MG-2477	Sim	Não	Não	Não
31	Abismo do N30	027758.00028.31.44375	MG-2476	Sim	Não	Não	Não
32	Abrigo do N32	027759.00029.31.44375	MG-2475	Sim	Não	Não	Não

33	Gruta da Última Esperança	027709.00017.31.44375	MG-2480	Sim	Não	Não	Não
----	---------------------------	-----------------------	---------	-----	-----	-----	-----

CANIE = Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas; CNC = Cadastro Nacional de Cavernas; D.G. = Descrição Geral; G.E. = Levantamento de Geologia Estrutural; Topo = Topografia espeleológica; R.Arq. = Registro Arqueológico;

Durante os primeiros dias de prospecção, as equipes seguiram indicações de moradores locais para a identificação de cavidades conhecidas (Figura 3). Foi encontrado um grande número de cavidades e pinturas rupestres ao longo dos paredões localizados a sudeste da área Alfa, e por esse motivo, foi dada prioridade a estes locais com maiores chances de descobertas.

A área total prospectada, embora corresponda a menos de 10% da área Alfa, apresentou resultados significativos e promissores, revelando alta potencialidade para trabalhos futuros.

## 5.2 Topografia

Conforme a etapa de prospecção na área de estudo ocorria, quatro cavidades foram selecionadas para serem topografadas levando em consideração principalmente a geologia, dimensões e grau de relevância.

**Gruta do Pinguço:** com desenvolvimento linear de 298,88m, projeção horizontal de 274,56m, e desnível de 29,5m. Foi produzido um mapa topográfico de grau 3C BCRA.

**Gruta do Pente:** com desenvolvimento linear de 29,66m projeção horizontal de 26,73m, e desnível de 14,4m. Topografia de grau 3C BCRA.

**Lapa da Pantera:** com o maior desenvolvimento linear dentre as cavernas topografadas: 624 m. Possui desenvolvimento horizontal de 580m, com desnível de 29 m. Topografia de grau 5C BCRA, realizada em conjunto com o grupo Meandros Espeleo Clube.

**Gruta 6 Bocas:** com desenvolvimento linear de 360m, desenvolvimento horizontal de 380m, e desnível de 26m. A topografia, de grau 4C BCRA, também foi realizada em conjunto com o grupo Meandros Espeleo Clube.

**Gruta dos Meandros:** com desenvolvimento linear de 310,44m projeção horizontal de 298,26m, e desnível de 29,5m. Topografia de grau 3C BCRA.

## 5.3 Arqueologia

Os trabalhos de campo propiciaram o registro de pinturas e gravuras rupestres, assim como o registro de fragmentos de cerâmica e vestígios de garimpo. Estas consistiram nas primeiras informações arqueológicas do município de

Natalândia registradas no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos.

Observou-se que as sinalizações encontradas possuem padrões majoritariamente geométricos, seguido por zoomorfos e, em menor quantidade, antropomorfos. As pinturas apresentam variação nos aspectos estilísticos e quantitativos dependendo do local em que se encontram.

Das cavernas prospectadas, o Abrigo do Descamamento apresenta geometrismos compostos por pequenos bastonetes lineares centimétricos e monocromáticos, normalmente de coloração ocre vermelho ou preto (Figura 4).



**Figura 4:** Painel do Abrigo do Descamamento (Foto realçada). Caneta de escala, aprox. 10 cm.

No Sumidouro das Pinturas foram encontradas evidências de grafismos feitos em um abrigo escavado no paredão rochoso pela ação da água. Neste local, a presença de líquens e a ação da água ocasionaram a remoção definitiva de parte das pinturas, mas ainda é possível identificar traços lineares nas cores vermelho e amarelo.

Na gruta dos meandros não foram identificados grafismos ou gravuras nas paredes, mas observaram-se diversos elementos, como escadas entalhadas em madeira, paredes escavadas, vestígios de fogueiras e fragmentos de cerâmica que sugerem uma atividade de mineração antiga dentro da caverna.

Esses mesmos vestígios também foram encontrados, em maior quantidade, na Lapa da Pantera, que conta ainda com o maior número de ocorrências rupestres observado durante a etapa de prospecção.

Na parte externa da gruta da Pantera, são vistas pinturas feitas a mais de 3 metros de altura em relação ao chão, bem como incisões lineares e circulares feitas no paredão ou em blocos polidos, situados na entrada da gruta (Figura 5). Em uma



pequena parte da entrada da caverna existem painéis com grafismos variados (geométricos, zoomorfos e antropomorfos), feitos com diferentes cores e estilos. Nestes painéis, as figuras se encontram dispostas de forma não ordenada, muitas vezes existindo sobreposição de pinturas.

No Abrigo das Pinturas, à aproximadamente 2 metros acima do chão, existe um geometrismo monocromático formado por traços lineares, filiformes e de acabamentos arredondados, sugerindo que a tinta concentrada foi aplicada na rocha diretamente com os dedos.



**Figura 5:** Paineis de entrada da Lapa da Pantera, com antropomorfo ao centro. Na imagem Fabiana Ganem. Foto: Leda Zogbi.

#### 5.4 Geologia

Constatou-se, a partir dos dados coletados em campo, que a tectônica nos carbonatos do Grupo Bambuí na região de Natalândia – MG favoreceu um arcabouço estrutural de *trend* de dobras e falhas alinhadas com as cristas de serras e morros calcários com direção NW-SE. Ainda nesse contexto deformacional, com a progressão da deformação, houve o cisalhamento transcorrente com cinemática sinistral (*left-lateral*), rotacionando e formando novas dobras e fraturas.

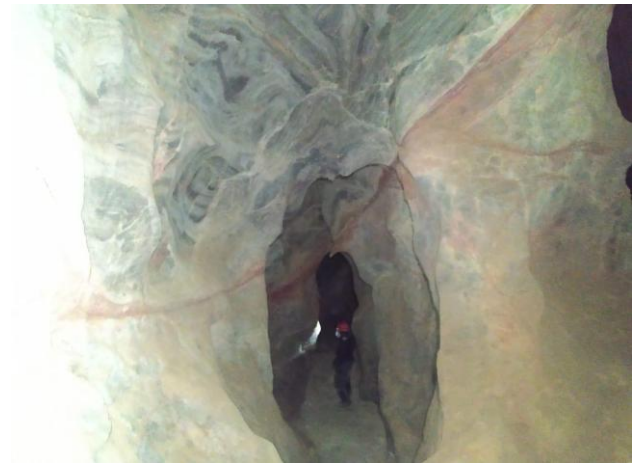
É bem estabelecido na literatura a associação de zonas de charneiras e fraturas com desenvolvimento de condutos (Figura 7). Essas estruturas planares favorecem a percolação hídrica nos carbonatos recristalizados, e consequentemente provocam a dissolução preferencial ao longo desses “caminhos”, que evoluem para cavidades, normalmente com padrão reticular.

O mapeamento estrutural preliminar da área de estudo evidenciou uma estrutura sinformal, onde os morros carbonáticos estão relacionados aos flancos dessa dobra na escala de dezenas de quilômetros. Diversas cavernas e abrigos foram identificados na

região, dentre as quais duas foram selecionadas para maior detalhamento estrutural.

As cavernas têm uma história evolutiva complexa, iniciando-se aparentemente em contexto de aquíferos confinados, com possível hipogênese (Gruta do Pinguço), passando por fase epifreática seguida de paragênese e infiltração vadosa (Gruta dos Meandros).

A influência de zonas de cisalhamento compressivas de baixo ângulo (empurrões) favoreceu o desenvolvimento de uma zona de dano, com intenso dobramento na capa e cristalização de minerais como calcita equante, fluorita e óxidos (Figura 6). Possivelmente durante o início da espeleogênese, proto-condutos tenham surgido justamente nessa zona de dano, aumentando a permeabilidade e dissolvendo preferencialmente os horizontes das falhas (*inception horizons*).



**Figura 6:** Zona de cisalhamento na Gruta dos Meandros. Na imagem Beatriz Timóteo.



**Figura 7:** Conduto controlado por falha na Gruta do Pinguço. Nota-se plano de fratura no teto do conduto. Mochila como escala (aproximadamente 100cm comprimento). Foto: Guilherme Vendramini.



## 5.5 Biologia e meio ambiente

Foi possível ainda, com base nas informações de campo, fazer a caracterização da fitofisionomia e relacioná-la com o relevo cárstico local. Os morros de calcário estudados foram delimitados em três níveis topográficos, que apresentam fitofisionomias características.

Em algumas das cavernas visitadas, foram feitos registros fotográficos, com observação direta, do interior das cavidades e de suas adjacências, para comparação cronológica com relatos de expedições anteriores realizadas pelo GREGEO. Juntamente com esses registros de expedições pretéritas, foram identificadas na região impactos negativos antrópicos, como vandalismo e atividade extrativa de minério.

Outros impactos foram observados, como por exemplo queimadas, erosão, assoreamento e desmatamento (Figura 8). Esses impactos foram avaliados por meio de parâmetros qualitativos, buscando identificar seus possíveis causadores e sugerir ações e medidas mitigadoras para a minimização dos impactos.



**Figura 8:** Incêndio próximo à entrada da caverna Seis Bocas.

## 6. CONCLUSÕES

A realização da primeira campanha de campo do projeto “UNALÂNDIA – Conhecer para proteger” foi muito positiva para o GREGEO. Em toda sua construção, desde as etapas iniciais de planejamento, até o desenvolvimento do campo e as etapas de escritório, com engajamento e treinamento de novos membros.

Considerando-se os resultados obtidos durante a primeira etapa de campo do projeto, foi reforçado

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S.S.(submetido). **Potencial Arqueológico da Região De Natalândia – MG.** Revista Espeleologia Digital, 3 Ed, Ouro Preto-MG, 2021.

a noção de que a região possui um alto potencial espeleológico e arqueológico.

Foi notável que o uso de dados de sensoriamento remoto pode ajudar significativamente a etapa de prospecção espeleológica, sendo uma técnica praticamente essencial em etapas de planejamento.

O levantamento dos grafismos, entalhes na rocha e vestígios encontrados sugerem a presença de diferentes tradições rupestres e revelaram que a região possui um enorme potencial arqueológico a ser descoberto, cadastrado, protegido e estudado.

Os estudos de geologia estrutural e espeleogênese em conjunto, sugerem que grande parte das cavernas da região foram condicionadas preferencialmente por planos de fraturas. A avaliação estrutural evidenciou que o controle de juntas de tensão e flexurais no desenvolvimento de condutos, seguem como um fractal do controle estrutural regional, podendo ser esse um guia aplicável em prospecção espeleológica na região do projeto, assim como aplicar o mesmo modelo para outras áreas.

Os resultados obtidos a partir da primeira campanha de campo do Projeto Unalândia evidenciaram o alto potencial para descobertas na região. Outras saídas foram realizadas e também se mostraram promissoras, mas até o momento da escrita desse trabalho, não tiveram seus produtos e estudos finalizados.

Também foi de suma importância o financiamento promovido através do Edital 2020/001 da SBE para viabilizar esta campanha de campo e acender o interesse do grupo nessa região para estudos, que estão ocorrendo e continuarão a existir nos próximos anos.

## 7. AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à Sociedade Brasileira de Espeleologia, pelo auxílio financeiro; Ao Sr. Leandro Marques, Secretário Municipal do Meio Ambiente de Natalândia, pela recepção e apoio na execução das atividades de campo do projeto. Ao pessoal do EGB e do Meandros pela participação nas topografias. E finalmente, a todos os envolvidos direta e indiretamente na realização deste projeto: Lígia, Minhoca, Magno Augusto e demais gregelinos “das antigas”.

- BAPTISTA, M.C.; FREITAS, F.M.; RIBEIRO, J.H.; FÉBOLI, W.L.; SIGNORELLI, N. 2015. **Mapa Geológico, Folha Unaí - SE.23-V-A-III**. CPRM.
- CAMPOS, J. E.; MONTEIRO, C. F.; RODRIGUES, L. N. 2006; **Geologia e Zoneamento Hidrogeológico da Bacia do Rio Preto, DF/GO/MG**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2006
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Vegetação. 2020. **Banco de Dados de Informações Ambientais**. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/vegetacao>. Acesso em: 26 jul. 2020.
- INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM. (2006); **Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio Paracatu: Resumo Executivo**. Governo de Minas Gerais. Comitê da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Paracatu. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas. 384p.
- JANSEN, D. C.; CAVALCANTI, L. F.; LAMBLÉM, H. S. 2012. **Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, na escala de 1: 2.500. 000**. Revista Brasileira de Espeleologia, v. 1, n. 2, p. 42-57, 2012.
- NIMER, E.; BRANDÃO, A.M.P. M, 1989; **Balanco Hídrico e Clima da região do Cerrado**. Rio de Janeiro, IBGE. 1989.
- PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE NATALÂNDIA. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Natalândia - MG**. Natalândia, 2013. 236 p. Disponível em: <https://www.convalessmg.gov.br/transparencia/uploads/anexos/251963e73e8312b2769cde4dc1956acd.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2020.
- SOUZA, F.F.; **Utilização do Geoprocessamento no Estudo da Aptidão do Solo: Estudo de caso do município de Unaí, região noroeste do Estado de Minas Gerais**. Monografia (especialização). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2007.
- SOUZA, T.; Auler, A. 2018. **O Carste de Vazante de Vazante-Paracatu-Unaí: Revelando importâncias, recomendando refúgios**. 1. ed. Belo Horizonte.
- VASCONCELOS, V. V., JUNIOR, P. M., CARNEIRO, J. Á., ENDO, I., ROSA, S. G., D' ABREU, L. A., & GOMES, L. M.; **Diversidade de Sistemas Hídricos na Bacia do rio Paracatu**. São Luis: XVIII Encontro Nacional de Geógrafos. 2016.
- XAVIER, L., 2007. **Arqueologia do Noroeste Mineiro: Análise de indústria lítica da bacia do rio Preto - Unaí, Minas Gerais, Brasil**. Universidade de São Paulo.