



## ANAIS do 34º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Ouro Preto SP, 13-18 de junho de 2017 - ISSN 2178-2113 (online)



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 34º Congresso Brasileiro de Espeleologia disponível gratuitamente em [www.cavernas.org.br/34cbeanais.asp](http://www.cavernas.org.br/34cbeanais.asp)

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

CRUZ, L. C.; *et al.*. Mapeamento e modelagem 3D da Gruta Dente Vermelho: fruto da expedição Tocantins. In: RASTEIRO, M.A.; TEIXEIRA-SILVA, C.M.; LACERDA, S.G. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 34, 2017. Ouro Preto. *Anais...* Campinas: SBE, 2017. p.173-179. Disponível em: <[http://www.cavernas.org.br/anais34cbe/34cbe\\_173-179.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais34cbe/34cbe_173-179.pdf)>. Acesso em: *data do acesso*.

A publicação dos Anais do 34º CBE contou com o apoio do Instituto Brasileiro de Mineração. Acompanhe a cooperação SBE-IBRAM em [www.cavernas.org.br/sbe-ibram](http://www.cavernas.org.br/sbe-ibram)

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.  
Consulte outras obras disponíveis em [www.cavernas.org.br](http://www.cavernas.org.br)



**IBRAM** 40 anos  
INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO  
Brazilian Mining Association  
Câmara Mineira de Brasil

## **MAPEAMENTO E MODELAGEM 3D DA GRUTA DENTE VERMELHO: FRUTO DA EXPEDIÇÃO TOCANTINS**

*MAPPING AND MODELING 3D OF THE DENTE VERMELHO CAVE (RED TOOTH): RESULT OF THE  
TOCANTINS EXPEDITION*

**Luiz C. CRUZ (1,3); Marcelo S SILVERIO (1,3,4); Vanderlei FARIAS (2,5); Vitor S SILVERIO (1,6);  
Addy LORIA (7)**

- (1) GELS Grupo de Espeleologia Laje Seca, Itapetininga SP.
- (2) EGRIC Espeleo Grupo de Rio Claro, Rio Claro SP.
- (3) FATEC, Itapetininga SP.
- (4) UNB, Brasília DF.
- (5) UNESP, Rio Claro SP.
- (6) METROCAMP, Campinas SP.
- (7) AJAU Grupo Espeleológico Ajau, México.

Contatos: [luizcarolangela@uol.com.br](mailto:luizcarolangela@uol.com.br); [profmarcelo@uol.com.br](mailto:profmarcelo@uol.com.br); [cacodevitor@hotmail.com](mailto:cacodevitor@hotmail.com).

### **Resumo**

Durante uma das expedições organizadas pela Sociedade Brasileira de Espeleologia no Tocantins no ano de 2016, diversas cavernas foram descobertas. Uma delas, cujo nome passou a ser Gruta do Dente Vermelho após sinonímia de Dorso da Arraia III, apresentou em sua exploração alguma sinuosidade e relativa dificuldade de mapeamento, culminando num mapa e num modelo matemático 3D da mesma. Os resultados obtidos mostram que mesmo grutas com pequenas entradas podem revelar-se em cavernas de capacidade espeleológica significativa e que a região pode ser de grande potencial para novas prospecções e descobertas.

**Palavras-Chave:** Tocantins; gruta; mapeamento; expedição.

### **Abstract**

*During an expedition organized by the SBE (Brazilian Speleology Society) in Tocantins in 2016, several caves were discovered. One of them, received the name of Dente Vermelho (Red Tooth) Cave for being the synonymy of Dorso da Arraia III, presented in its exploration some sinuosity and relative difficulty of mapping, culminating in a map and a mathematical 3D model of this cave. The results show that even caves with small entrances can reveal themselves in caves of significant speleological capacity and that the region can be of great potential for new prospecting and discoveries.*

**Key-words:** Tocantins; grotto; mapping; expedition.

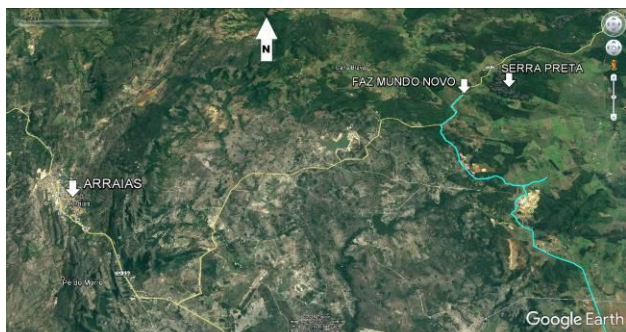
### **1. INTRODUÇÃO**

No mês de julho de 2016 a SBE (Sociedade Brasileira de Espeleologia) realizou mais uma edição da Expedição Tocantins que teve como objetivo a prospecção e a topografia de novas cavidades nas cidades de Arraias e Aurora no Estado do Tocantins.

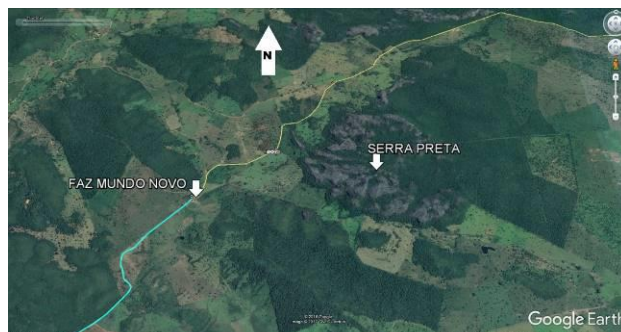
A expedição contou com a participação de inúmeros grupos espeleológicos e teve como objetivo a prospecção, cadastro e mapeamento de novas cavidades naturais a serem encontradas nesta área carbonática do Grupo Bambuí. No projeto, FIGUEIREDO (2016), aponta o potencial espeleológico do estado de Tocantins, conhecido e indicado há muito tempo, com citações sobre as cidades de Arraias, Aurora de Tocantins, Almas etc.

Nesta 15ª fase, a expedição dividiu-se em duas etapas: na cidade de Arraias e na cidade de Aurora de Tocantins. Para isto contou com o apoio da Universidade Federal de Tocantins (UFT), através do curso de Turismo Patrimonial e Ambiental e da Prefeitura de Aurora de Tocantins, através do Departamento de Meio Ambiente e Turismo com a sessão do espaço Aurora Natura.

A primeira etapa desta expedição aconteceu na Fazenda Mundo Novo, coordenadas geográficas 12°51'47.3"S - 46°45'37.4"O, localizada na cidade de Arraias-TO (figura 1). Para se chegar até a fazenda, segue-se pela rodovia asfaltada TO-050 vindo de Goiás, e a 6 km antes da área urbana de Arraias TO, toma-se a estrada de terra TO-296, percorrendo-a por cerca de 18 km até o trevo assinalado pela placa perfurada por balas (figura 2). Seguindo a direção indicada por cerca de 8 km chega-se à Fazenda Mundo Novo.



**Figura 1:** Cidade de Arraias-TO, Fazenda Novo Mundo e Serra Preta (Fonte: Google Earth).



**Figura 3:** Sede da Fazenda e Serra Preta (Fonte: Google Earth).



**Figura 2:** Placa indicativa da Fazenda Mundo Novo (Fonte: Os Autores).

As atividades se concentraram num maciço calcário conhecido como Serra Preta localizado dentro dos limites da Fazenda, nas coordenadas geográficas em 12°51'38.4" S e 46°45'05.4" O (figura 3).

Participaram dessa fase da expedição que consistia na exploração do maciço, prospecção e topografia das cavidades encontradas, nove espeleólogos representantes de diversos grupos do Brasil sendo: GELS (Grupo de Espeleologia Laje Seca), EGRIC (Espeleo Grupo de Rio Claro), TEG (Tocantins Espeleo Grupo), GESMAR (Grupo de Estudos da Serra do Mar) além do Grupo Espeleológico AJAU do México.

Embora as equipes tenham explorado menos de cinquenta por cento da área total do afloramento, os trabalhos resultaram na descoberta de quinze novas cavidades, todas com pequeno desenvolvimento linear e pouco ornamentadas de espeleotemas. Contudo, não se pode descartar a possibilidade da existência de outras cavidades no mesmo maciço, considerando a pequena área explorada nessa primeira incursão.

A Serra Preta, quando observada a partir de imagem de satélite, tem por coincidência a curiosa forma de uma arraia (figuras 4), motivo pelo qual optou-se, por ora, relacionar os nomes das cavidades encontradas ao formato do maciço.



**Figura 4:** Distribuição das cavernas localizadas (Fonte: Google Earth).

A progressão sobre o terreno da Serra Preta é dificultada pela vegetação que, apesar de não ser muito espessa é bastante retorcida e repleta de espinhos (transição da caatinga e cerrado), e principalmente por grandes blocos de rochas soltas que são encontradas durante todo o caminhamento (figura 5).



**Figura 5:** Lapiás e vegetação de cactos da Serra Preta (Fonte: Os Autores).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização deste trabalho, coletou-se dados no local com a utilização dos seguintes equipamentos:

- GPS Garmin Etrex 20
- Trena laser com clinômetro Bosch
- Bússola Konus modelo K-4074
- Planilhas de anotação

A declinação magnética da região é de 21° 49' W ± 0° 21' com evolução anual de 0° 5' W, segundo o site <http://www.ngdc.noaa.gov/geomag-web/>.

Para a prospecção e exploração, os espeleólogos bateram a base do morro durante o período de um dia. Toda caverna encontrada teve suas coordenadas de localização anotadas. Em duas delas houve um tempo maior de dedicação e foram coletados dados topográficos com a produção de croqui, como afirma Rubbiolli e Moura (2005), para confecção de mapas: Rabo a Arraia I e Dorso da Arraia III (Gruta Dente Vermelho).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As grutas encontradas no primeiro dia de expedição pelo grupo que explorou a área da parte sul do afloramento foram denominadas conforme a Tabela 1.

Mais oito grutas foram localizadas durante a atividade de campo, no mesmo dia, pelo outro grupo que seguiu pela área norte do maciço da Serra Preta.

Serão descritas neste trabalho a Gruta Rabo da Arraia I, devido sua fauna e Gruta Dente Vermelho, devido sua peculiaridade de entrada em blocos abatidos. Ambas foram mapeadas.

### 3.1. Rabo da Arraia I.

A primeira gruta encontrada, na altitude de 652 m em relação ao nível do mar, foi chamada de Rabo da Arraia I (figura 6), tem pórtico em forma de arco medindo 7,66 metros de largura por 2,40 metros de altura. A caverna se resume a um único conduto que se afunila à medida que se progride pelo mesmo em direção norte até se tornar um pequeno duto impenetrável por



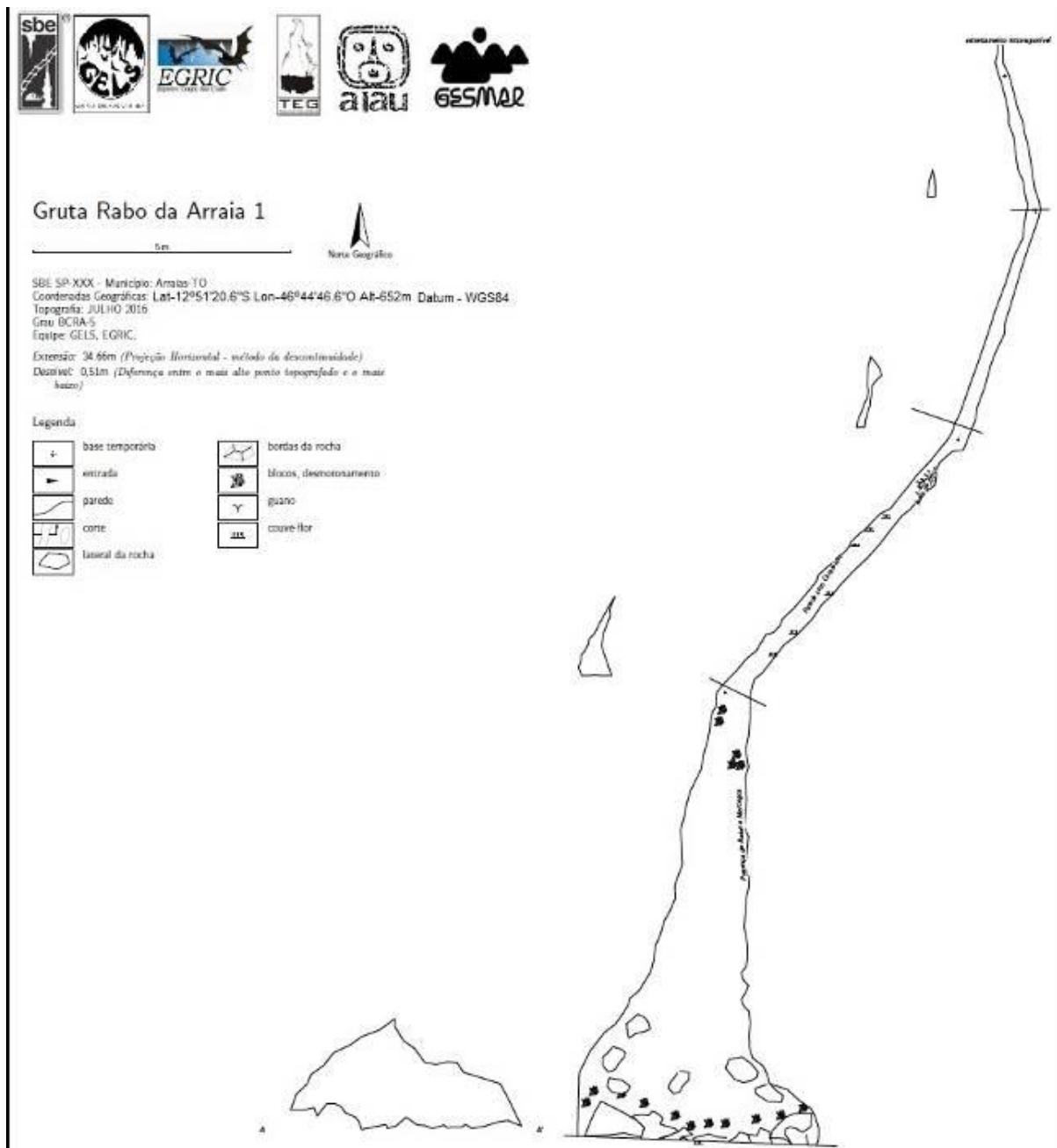
**Figura 6:** Pórtico da gruta Rabo da Arraia I (Fonte: Os Autores).

Na região do pórtico existem muitos blocos desmoronados e no interior do conduto nota-se a presença de lama seca o que leva a crer que por ali ocorre um fluxo de água em dias de chuva. Nota-se também a existência de marcas do nível da água nas paredes da gruta.

Do ponto de vista de formações espeleológicas, entre as bases topográficas 1 e 2, mostrados no registro da gruta, quando as paredes já estão bastante estreitas, estas estão cobertas por coraloides em forma de couve-flor. Além disso foram observadas bacias de dissolução como lapiás. Ela possui 34,7 m de desenvolvimento linear e 0,5 m de desnível (figura 7).

**Tabela 1:** Relação das cavidades encontradas (Fonte: Os Autores).

Nome	Sinónfmia	Coorden.	Altit.	DL	Desnível	Mapa	OBS
Rabo Arraia I	-	12°51'20.6"S 46°44'46.6"O	652m	34,7m	0,5m	SIM	Fauna intensa, coraloides.
Rabo Arraia II	-	12°51'18.8"S 46°44'48.6"O	679m	20m	-	NÃO	Pequeno desenvolvimento.
Rabo Arraia III	-	12°51'18.8"S 46°44'48.6"O	673m	10m	-	NÃO	Imediatamente abaixo da Rabo Arraia II
Dorso da Arraia I	Buraco do Fritz	12°51'22.1"S 46°44'42.3"O	669	1,5m	2,5m	NÃO	Cortina no seu interior
Dorso da Arraia II	Ressurgência do Riacho da Arraia	12°51'22.7"S 46°44'43.2"O	664	15m	-	NAO	Hidrografia, peixes e atividade antrópica recente (menos de 30 anos)
Dorso da Arraia III	Gruta Dente Vermelho	12°51'27.1"S 46°44'37.1"O	698m	65m	4,9m	SIM	Pouca ornamentação, coraloides, escorrimento vermelho



**Figura 7:** Mapa da Gruta Rabo da Arraia I (Fonte: Os Autores).

A fauna subterrânea parece rica para uma cavidade de dimensões reduzidas. Foi observado a presença de morcegos, ratos, cascas vazias de caramujos, opilião, grilo, uma pequena barata e de fezes de um animal chamado localmente de mocó, comum em toda a serra.

### 3.2. Gruta Dente Vermelho

O acesso ao interior da caverna se dá uma pequena abertura de 50 cm por 50 cm que se segue de um rastejamento por um duto estreito de aproximadamente 5 metros de comprimento até chegar ao primeiro salão da caverna pouco

ornamentado e com vários blocos desmoronados (figura 8).



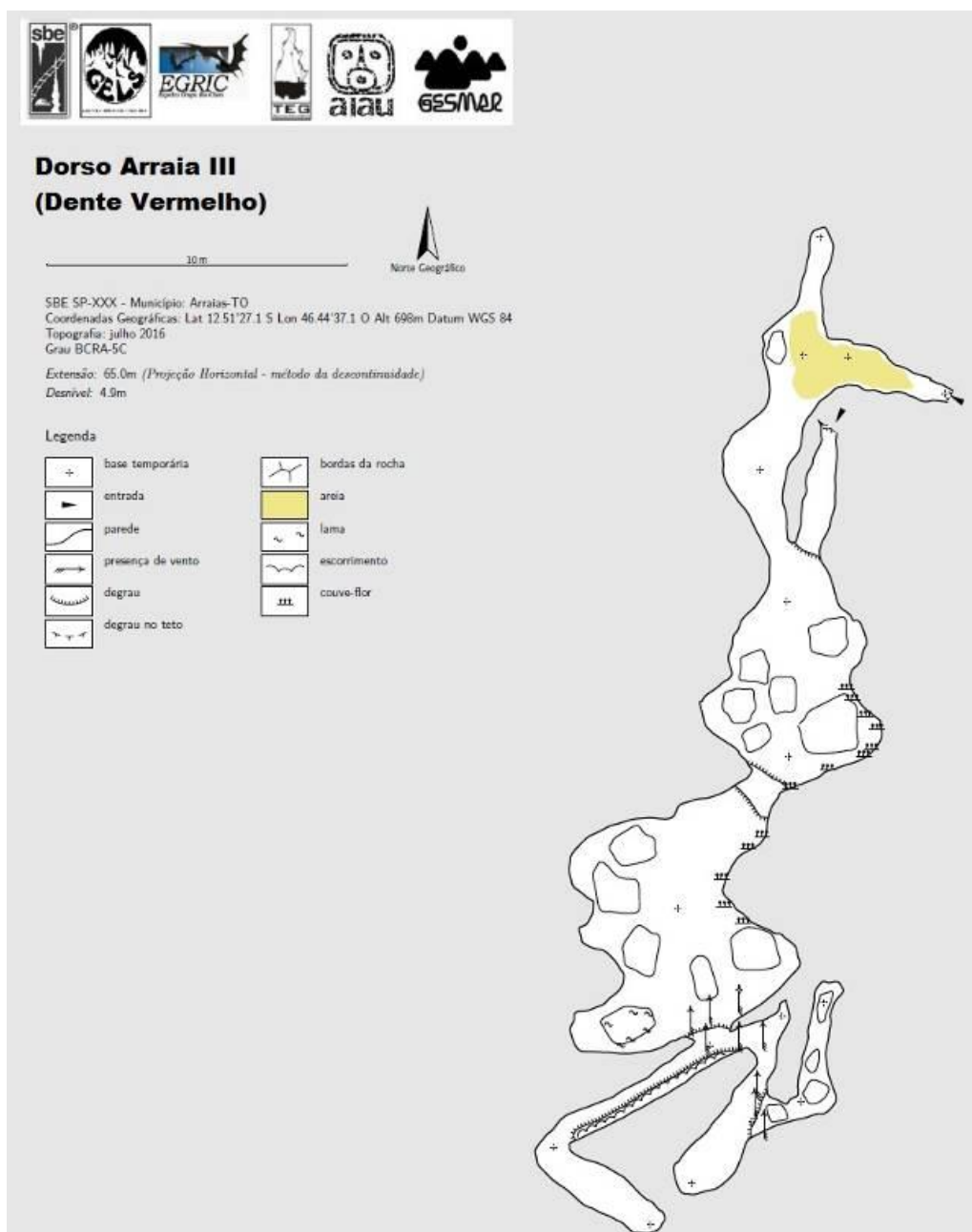
**Figura 8:** Entrada da Gruta Dente Vermelho com blocos abatidos. (Fonte: Os Autores).

Sente-se a presença de vento nesse salão e continuando o caminhamento, através de um estreitamento, pelo lado esquerdo, chega-se aos últimos condutos da caverna, que se ramificam para a direita e para a esquerda, sendo que o lado direito é mais extenso. Continua a sensação de vento no interior desses dutos. A caverna se encontra há 698 m de altitude, um desenvolvimento linear de 65 m e desnível de 4,9 m.

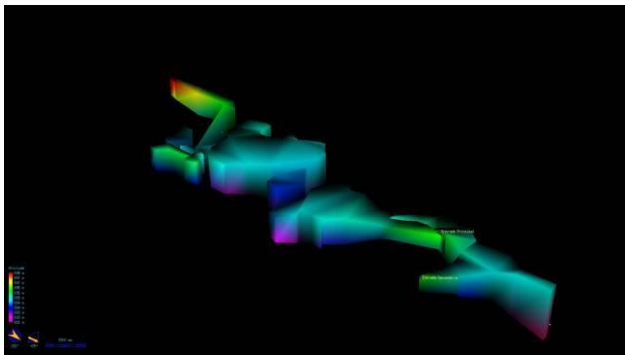
No salão seguinte, parecido com o primeiro, encontra-se o que parece ser o local onde ocorre drenagem da água da chuva que penetra caverna. Nota-se a presença de lama no piso e marcas do nível da água na parede. Aparentemente a drenagem se dá por um duto estreito, não penetrável por uma

pessoa, localizado no piso do salão, e que desce verticalmente para o interior do maciço

Para a produção do mapa das figuras 9 e 10, utilizou-se os softwares Survex (<https://survex.com/>), Therion (<https://therion.speleo.sk/>), ambos de distribuição gratuita. Com o survex foi obtida a linha de trena em 3D da cavidade a partir das anotações de campo que, juntamente com os croquis, serviram como base para se desenhar o mapa no software therion. Da mesma forma, o modelo 3D dessa caverna foi criado com a utilização do software Therion, que traz consigo, o software auxiliar Loch, utilizado para a visualização do modelo 3D.



**Figura 9:** Mapa da Caverna Dente Vermelho (Fonte: Os Autores).



**Figura 10:** Modelo 3D da Gruta Dente Vermelho (Fonte: Os Autores).

Um escorrimento de cor vermelho vivo e aparência envernizada ocorre no interior dos últimos dutos da caverna. O nome da caverna deve-se aos espeleotemas parecidos com dentes encontrados no seu interior e aos escorrimentos vermelhos. Observamos também a presença de fezes de mocó, guano e alguns espeleotemas em formato de dentes molares em algumas rochas abatidas no interior do segundo salão.

No caminhamento de retorno, verificamos que a caverna se prolongava para a esquerda a partir do primeiro salão. Esse conduto leva à um outro, coberto por areia e que se encerra em outra pequena

abertura, a alguns metros da entrada principal e menor ainda que esta, sendo que por ele, com um pouco de esforço e dependendo do tamanho do espeleólogo, é possível acessar o interior da caverna

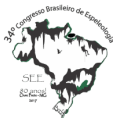
#### 4. CONCLUSÃO

A Expedição Arraias de Tocantins, organizada pela SBE, alcançou todos os objetivos propostos: a integração entre grupos de espeleologia, prospecção e catalogação de novas cavernas da Fazenda Mundo Novo, mapeamento de algumas cavernas e registro no Cadastro Nacional de Cavernas.

Este trabalho também teve seus objetivos cumpridos: apresentar um modelo 3D e a topografia da Gruta Dente Vermelho, com o pano de fundo da Expedição Tocantins. A forma rápida e direta com que os dados foram coletados, a agilidade em representar o esboço da linha de trena e croqui no campo em caverna de pequenas dimensões, além da produção de mapas e modelos com uso de software adequados, mostram o potencial espeleológico da região Arraias de Tocantins, em especial a Serra Preta.

#### REFERÊNCIAS

- FIGUEIREDO, L. A.. Projeto SBE-Tocantins: Espeleotins, expedição intergrupos. SBE. Campinas: 2016.
- ICMBIO- Revista Brasileira de Espeleologia, Volume 2, número 1. **Mapa da potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil**, Brasil: 2012. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br>. Acesso em 03 mar. 2017
- IGLESIAS, M; UHLEIN, A. **Estratigrafia do Grupo Bambuí e coberturas fenozóicas no Vale do Rio São Francisco, norte de Minas Gerais**. 2007. Disponível em: <http://sbg.sitepessoal.com/bjg/2009/n.2/f.pdf>. acesso em: 01 mar. 2017.
- MARTINELLI, R.S.; CALVO, E.; LOBO, H.A.S.; GERIBELLO, F.K.; DOURADO, R.S.. Exploração e Mapeamento do sistema Dores - Tarimba – Pasto de Vacas (Mambai, Goiás, Brasil). In: RASTEIRO, M.A.; SALLUN FILHO, W. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 33, 2015. Eldorado. **Anais...** Campinas: SBE, 2015. p.349-354. Disponível em: [http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe\\_349-354.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_349-354.pdf). Acesso em 15 fev. 2017.
- RUBBIOLLI, E.; MOURA, V.. **Mapeamento de cavernas: guia prático**. Redespeleo Brasil. São Paulo: 2005.
- SBE. **Normas e convenções espeleométricas**, Disponível em: <http://www.cavernas.org.br>. Acesso em 25 fev. 2017
- SBE. **Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil (CNC)**. Campinas: SBE, 2013. Disponível em: [www.cavernas.org.br](http://www.cavernas.org.br). Acesso em: 01 jan. 2016.



SILVA, F.F., MORAIS, F. Análise multitemporal da cobertura vegetal no entorno de dez cavernas em Aurora de Tocantins- TO. Anais do 31º CBE. SBE: 2011. Disponível em: [http://www.cavernas.org.br/anais31cbe/31cbe\\_019-024.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais31cbe/31cbe_019-024.pdf). Acessado em 04 fev. 2017.

UIS. **Graduação de mapeamento da UIS: Versão Final Oficial 13.8.2010.** Disponível em: <http://www.cavernas.org.br>. Acesso em 15 fev. 2017.