



## ANAIS do 33º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Eldorado SP, 15-19 de julho de 2015 - ISSN 2178-2113 (online)



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 33º Congresso Brasileiro de Espeleologia disponível gratuitamente em [www.cavernas.org.br/33cbeanais.asp](http://www.cavernas.org.br/33cbeanais.asp)

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

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 (Mambaí, 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: *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)

**EXPLORAÇÃO E MAPEAMENTO DO SISTEMA DORES  
TARIMBA – PASTO DE VACAS (MAMBAÍ, GOIÁS, BRASIL)**  
*EXPLORATION AND MAPPING OF DORES – TARIMBA – PASTO DE VACAS CAVE SYSTEM  
(MAMBAÍ, GOIÁS, BRASIL)*

**Ricardo de Souza MARTINELLI (1,4); Emílio Manoel CALVO (2); Heros Augusto Santos LOBO (1,3,4); Fabio Kok GERIBELLO (1,4); Rivanilda de Souza DOURADO (2)**

- (1) União Paulista de Espeleologia, São Paulo SP.  
(2) Grupo Espeleológico Goiano, Mambaí GO.  
(3) Universidade Estadual Paulista. Araraquara SP.  
(4) Universidade Estadual Paulista, Rio Claro SP.

Contatos: [rsm@fotoabout.com](mailto:rsm@fotoabout.com); [emcalvo@gmail.com](mailto:emcalvo@gmail.com); [heroslobo@hotmail.com](mailto:heroslobo@hotmail.com).

### Resumo

O sistema Dores – Tarimba – Pasto de Vacas foi explorado e mapeado a exaustão, ultrapassando 14.100 metros de desenvolvimento, trabalho executado durante seis anos, resultado de uma parceria entre os grupos GREGO – Grupo Espeleológico Goiano e UPE – União Paulista de Espeleologia. Após a finalização em 2014, a gruna da Tarimba se tornou a sétima maior caverna do Brasil e a segunda do estado, com 11.250 metros.

**Palavras-Chave:** Caverna; Tarimba; Sistema; Exploração; Mapeamento.

### Abstract

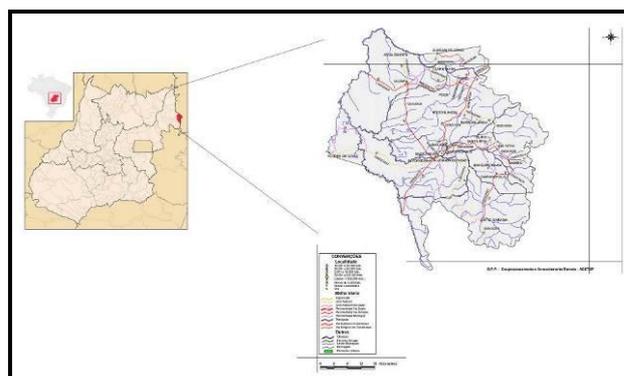
*The system Dores - Tarimba - Pasto de Vacas was explored and mapped to exhaustion exceeding 14.100 meters of development, work performed during six years, result of a partnership between the GREGO - Speleological Group of Goiás and UPE - Paulista Union of Speleology. Upon completion in 2014, the Tarimba became the seventh longest cave in Brazil and the second in state, with 11.250 meters.*

**Key-words:** Cave; Tarimba; System; Exploration; Mapping.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho discorre sobre a exploração e mapeamento do “Sistema Dores - Tarimba – Pasto de Vacas”, CNC GO-660; GO-661; GO-394; GO-678 respectivamente, ao longo de mais de 15 anos.

Mambaí localiza-se no Nordeste Goiano, distando aproximadamente 509 km de Goiânia, e 301 km a nordeste da capital do país, Brasília, o município integra esta região com outros dezenove municípios, limitando-se à leste com a Bahia, à sudoeste com Damianópolis, à oeste com Buritinópolis e noroeste com Posse (figura 1). É relevante destacar que em relação às áreas remanescentes de vegetação primitiva no Estado de Goiás, esta se concentra principalmente na sua porção nordeste (SANO; DAMBRÓS; OLIVEIRA, & BRITES 2007 p. 85).



**Figura 1.** Mapa de localização dos municípios próximos a Mambaí.

As rochas calcárias do município são do Grupo Bambuí (Figura 2), apresentando um arranjo estratigráfico que pode ser reconhecido regionalmente ao longo de toda a borda oeste do Cráton do São Francisco. Nesta região a coluna estratigráfica é composta, da base para o topo, pelas formações: Jequitaiá, Sete Lagoas, Serra de Santa Helena, Lagoa do Jacaré, Serra da Saudade e Três Marias. A formação Lagoa do Jacaré é predominante na área da APA Nascentes do Rio

Vermelho, e caracteriza-se por por siltitos e margas, onde são intercaladas lentes e/ou camadas de calcários pretos fétidos, ricos em matéria orgânica, com a presença freqüente de níveis oolíticos e pisolíticos. Localmente observa-se nesta unidade a presença de pequenas lentes de dolomitos estromatolíticos rosados. (CHAVES, A. S.; LEITE, L. S. & LIMA, P. K. E., 2006).



**Figura 2.** Mapa geológico mostrando o posicionamento do sistema de cavernas.

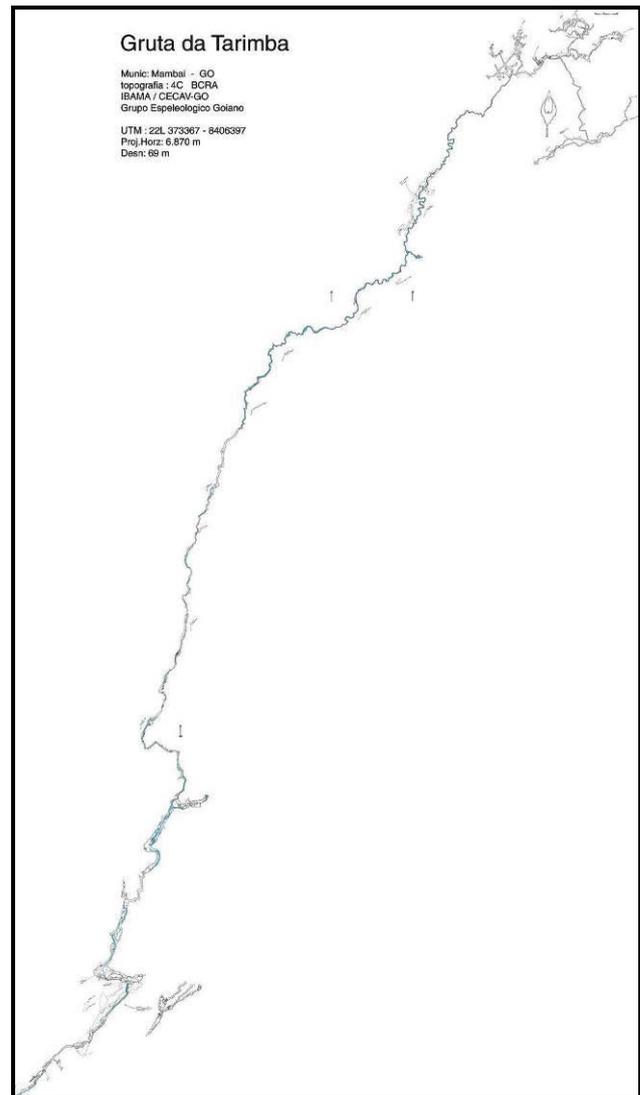
No livro “As Grandes Cavernas do Brasil” de 2001, os colaboradores Emílio Calvo e Mylène Berbert-Born apresentam um relato sobre o início dos trabalhos na gruna da Tarimba, ora reproduzido para contextualização de seu histórico de explorações:

*A história da Gruna da Tarimba começa na curiosidade despertada pelo traçado de uma importante drenagem que se apresenta interrompida na porção centro-sul da folha topográfica “Posse”, escala 1:100.000. Em outubro de 1998, conduzidos pelo Sr. Manoel (o “Mané Preto”) até a sede da Fazenda Tarimba, e de lá até a entrada da caverna, duas equipes do Grupo Espeleológico Goiano (GREGO) adentraram aberturas diferentes e, sem o saber, percorreram trechos da mesma caverna.....*

*.....Nas viagens seguintes, todas as explorações foram acompanhadas da topografia das galerias, iniciando-se pelo mapeamento do que fora explorado anteriormente. Com o início da topografia, vários novos condutos foram descobertos, alimentando assim o entusiasmo das equipes de espeleólogos envolvidas nos trabalhos na gruna da Tarimba. Atualmente com 6.870 m de projeção horizontal, a gruna da Tarimba ainda oferece várias possibilidades de ampliação.....*

*....Caracterizada como uma longa galeria meandrante percorrida por uma pequena*

*linha de drenagem, apresentando morfologia confusa. Longos trechos da estreita galeria meandrante, com amplitude vertical de 17 m em média, podem bruscamente cair para 2 m de altura, alargando-se lateralmente logo em seguida, e mantendo-se assim por um bom trecho. Subitamente o teto pode novamente abaixar para 1,20 m e o conduto alargar-se mais ainda.*



**Figura 3.** Primeiro mapa da Tarimba – 2005.

## 2. METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos de mapeamento da gruna da Tarimba foram divididos em duas etapas, as quais são descritas nas subseções seguintes.

### 2.1 Trabalho de campo

Os trabalhos de campo para o mapeamento das grutas da região foram feitos por meio de

metodologia de prospecção e mapeamento desenvolvida pela União Paulista de Espeleologia (UPE), a partir das experiências e vivências de seus sócios e com base em métodos tradicionais e já consagrados de mapeamento de cavernas. No geral, as equipes de mapeamento foram compostas por no mínimo três participantes, sendo um deles denominado *ponta de trena* – que é responsável por esticar a trena e para servir de referência para as visadas feitas pelo segundo membro, o *instrumentista*. Este carrega consigo os instrumentos utilizados no mapeamento, como a trena – para aferição de distâncias –, a bússola – para aferição de direção em relação ao Norte magnético, cujo valor dado em graus é denominado de azimute – e o clinômetro – para registro das variações verticais. Estes dois primeiros membros da equipe também carregam os fios de prumo (MARTINELLI & SHIMURA 2005) (Figura 4), os quais servem de bases para evitar que as diferenças de altura ou mesmo obstáculos do terreno interfiram nas leituras realizadas. O terceiro integrante da equipe é o croquista, que é responsável pela elaboração dos croquis em escala com a adição de cortes transversais, os quais são desenhados sempre que a morfologia da caverna muda de forma evidente, ou a cada base topográfica. Esta metodologia se complementa com o uso de bases fixas juntamente com a colocação de bases permanentes ao longo das galerias. Estes procedimentos possibilitam a realização de um trabalho de mapeamento sistemático de longa duração.

Do ponto de vista da estratégia de abordagem do mapeamento, como já existia um conhecimento prévio da caverna e praticamente todo o longo eixo principal já havia sido explorado pelos trabalhos anteriores, optou-se por percorrer a galeria do rio fixando bases em locais onde já se conhecia a existência de salões e galerias superiores ou laterais.



Figura 4. Fio de prumo posicionado em base fixa.

Durante este processo de mapeamento foram utilizados diversos equipamentos usuais em topografia de cavernas, com destaque para aqueles que conferem maior precisão e qualidade aos resultados obtidos: trena convencional de 30 metros; trena *laser*; bússola Suunto KB-14/360R calibrada para o hemisfério sul; clinômetro Suunto PM-5/360 PC; papel resistente à água *rite in the rain* número 362 (<http://www.riteintherain.com>); e placas de acetato impressas a *laser* com numerações pré-determinadas. As incursões à caverna contaram com o uso de equipamento básico de espeleologia como macacão, mochila, capacete e botas entre outros.

O grau de precisão que as equipes buscaram durante o mapeamento foi a classe BCRA 5D que implica em erros verticais e horizontais máximos de 1° e deslocamento na distância inferior a 10 cm, com detalhamentos no desenho feitos nas bases e onde mais for necessário para mostrar as feições da caverna.

## 2.2 Digitalização

A digitalização dos mapas produzidos em campo foi feita com o uso dos programas: *Survex*® (<http://survex.com/>) - para elaboração e análise da linha de trena - e *Therion*® (<http://therion.speleo.sk/>) para desenho gráfico da caverna e papel vegetal. Foi utilizada a ferramenta de compartilhamento de arquivos “GOOGLEDRIVE®” para que a equipe envolvida pudesse trocar informações e trabalhar paralelamente em trechos diferentes da Tarimba.

## 3. RESULTADOS

O Sistema Dores – Tarimba – Pasto de Vacas possui atualmente relevância graças ao empenho de espeleólogos voluntários que dedicaram seu conhecimento e seu trabalho a esta importante província espeleológica.

Ao analisar somente os dados topográficos coletados de 2007 a 2013 em relação à Tarimba, observa-se o posicionamento de 2139 bases, unidas por 2190 visadas, com 52 poligonais. O desenvolvimento linear das visadas atingiu 11.573,81 metros e após a elaboração da “planta baixa” o cálculo da projeção horizontal apontou 11.250 metros pelo método da descontinuidade, onde são descontados trechos sobrepostos no cruzamento de galerias. O desnível total da Tarimba foi de 53 metros. A caverna se alonga em seu eixo Norte-Sul por 2.515,83 metros (de base 5r.22 a base

6z.fita2) e no eixo Leste-Oeste por 661,65 (de base 2l.19i a base 2r.11) (Figura 6). As outras cavernas do sistema são gruta Pasto de Vacas e gruta das Dores I e II, com 1669,120 e 1.067 metros de desenvolvimento respectivamente, totalizando mais de 14.100 metros de galerias subterrâneas.

Antes do início dos trabalhos, as equipes anteriores produziram um mapa preliminar com 6.870 metros de projeção horizontal, porém já eram conhecidas outras galerias não topografadas. Encontrou-se praticamente outro conjunto de condutos acima do nível atual da água, o qual segue a mesma orientação da caverna (norte – sul) e é ora denominado de “superior central” (figura 7). Deste conduto superior é possível acessar o nível inferior em determinados pontos, alguns com maior dificuldade e outros em grandes alturas que podem variar de 5 a 15 metros. Em alguns poucos locais é possível definir um terceiro nível superior.

Durante o mapeamento, além do córrego principal que forma o eixo norte-sul da caverna, foram identificados outros cinco afluentes, aumentando consideravelmente o volume do rio até o sifonamento ao norte. A água não é tão evidente na gruta das Dores II e a Gruta das Dores I parece ser mais um captador de águas da chuva, não possuindo hidrologia ativa (formação autogênica). Já a gruta Pasto de Vacas aparentemente recebe todo o aporte de água da Tarimba. Importante salientar que estudos hidrológicos são necessários para determinar a dinâmica dos rios que compõe o sistema, dado que tais trabalhos ainda não foram realizados nas cavernas da região.

Durante anos trabalhando com a técnica de prumos, onde é possível utilizar o que existe de melhor entre as técnicas de bases fixas e flutuantes, percebemos a cada novo mapa sua eficiência, possibilitando o fechamento de poligonais com extrema precisão, evitando erros grosseiros, fazendo com que ao final de uma topografia extensa, ocorra o enquadramento em parâmetros de grande precisão. Utilizando tal técnica, o fechamento de uma grande poligonal entre as bases 2e.t21 e 3r.t6 e 1l.t8 com mais de 1200 metros (figura 5) de desenvolvimento foi natural, dentro dos parâmetros esperados (BCRA 5), trabalhando com equipes diferentes e em anos diferentes.

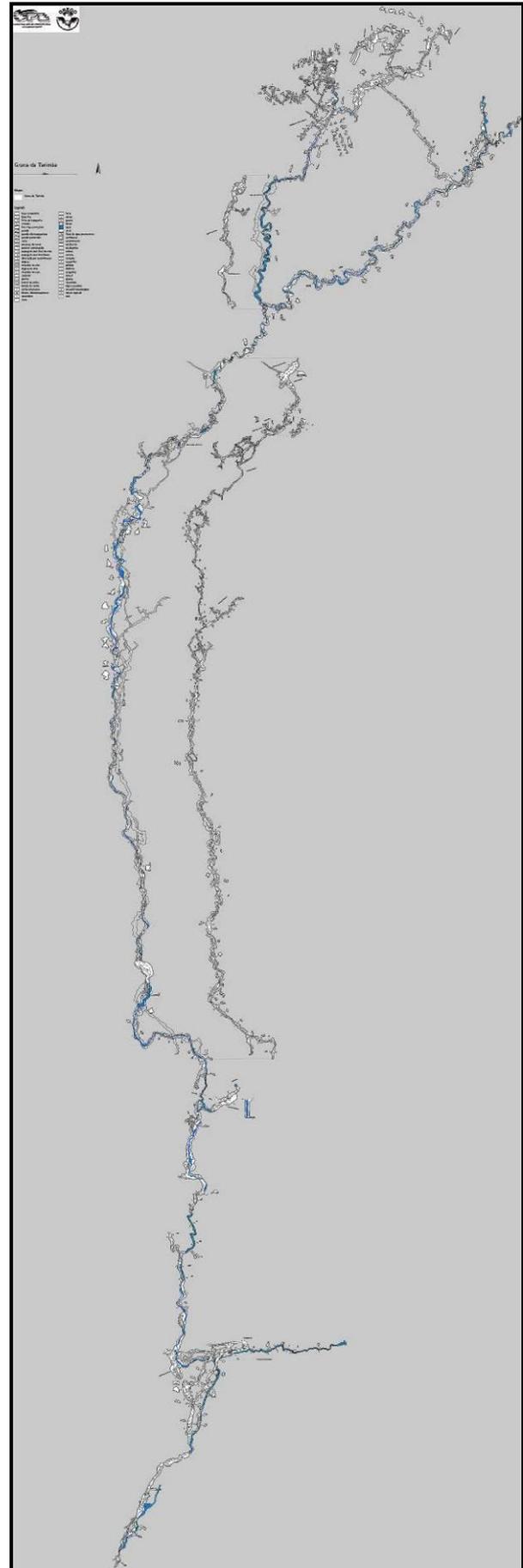
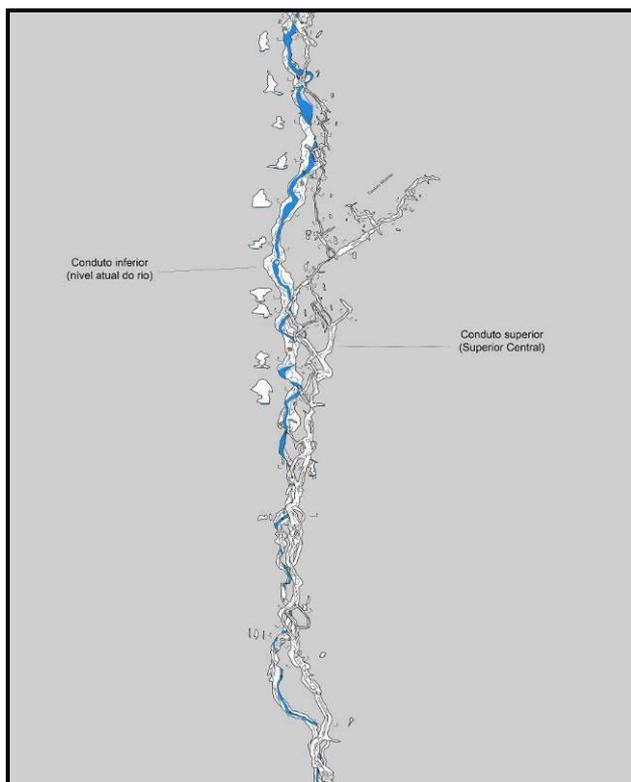
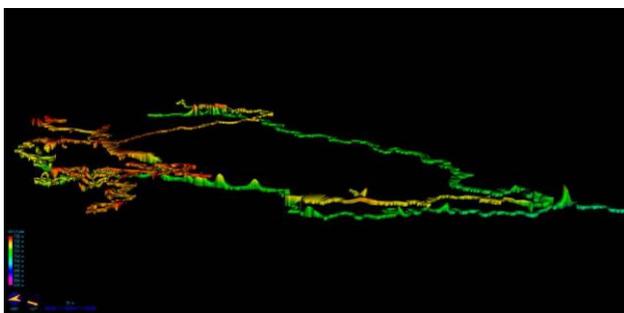


Figura 6. Mapa finalizado da Gruta da Tarimba.



**Figura 7.** Detalhe do mapa da Gruna da Tarimba mostrando a sobreposição das duas galerias (ativa e fósil).



**Figura 8.** Imagem 3d gerada pelo software therion mostra a grande poligonal.

O prévio conhecimento do longo eixo da caverna foi primordial para que o planejamento fosse feito com o posicionamento de bases permanentes a cada 100 metros, em pontos com possibilidade de exploração de galerias superiores ou laterais, ou onde já existia conhecimento prévio de salões. O trabalho sistemático de uma grande caverna só logra êxito quando o planejamento prévio é bem feito e com a possibilidade de se flexibilizar as ações de acordo com o passar dos anos.

Em um mapeamento executado ao longo de seis anos, erros acontecem logicamente, porém o importante é a detecção rápida dos problemas com a análise individualizada de cada trecho da topografia

fez com que muitos problemas fossem minimizados e sanados somente com trabalho de escritório.

#### 4. CONCLUSÕES

1. Após seis anos de trabalho pode-se concluir que o Sistema Dores – Tarimba – Pasto de Vacas possui atualmente a grande maioria de suas galerias conhecidas já mapeadas;
2. Não se conhecem passagens penetráveis pelo homem entre as cavernas do sistema;
3. O trabalho de topografia elevou o grau de importância da caverna para fins de proteção;
4. Até o mês de abril de 2015, a gruna da Tarimba é a sétima maior caverna do Brasil e a segunda do estado de Goiás;
5. A caverna ainda possui potencial para novas descobertas, como o salão Riva que necessita de uma difícil escalada para continuar o mapeamento.

#### AGRADECIMENTOS

Um trabalho sobre mapeamento apresentado em um congresso, principalmente daquelas cavernas que ultrapassam a casa dos cinco dígitos de desenvolvimento, não deveria ser atribuído apenas a alguns autores e coautores, mas sim para todas as pessoas que doaram seu tempo e energia, que se sujaram, arrastaram, passaram frio e calor, que se arriscaram para a conclusão de um belo trabalho. Agradeço especialmente aos integrantes do GREGO – Grupo Espeleológico Goiano e UPE – União Paulista de Espeleologia. Sem a amizade e os momentos de convivência subterrânea, o mapa não estaria à disposição da comunidade espeleológica.

Agradecemos a Secretaria de Turismo da Prefeitura de Mambaí, pelo apoio e por ceder alojamento, alimentação em algumas expedições.

Agradecemos a agência de Turismo Cerrado Aventura pelo apoio logístico e de campo.

Agradecemos à Fundação Boticário de Proteção à Natureza (FBPN) pelo apoio com recursos aos trabalhos de campo entre 2012-2013, por meio do projeto *Caracterização Ambiental e Conservação do Sistema Cárstico da Gruna da Tarimba – Mambaí, GO.*

## BIBLIOGRAFIA

- AULER, A.; RUBBIOLI, E. & BRANDI, R. 2001. As grandes cavernas do Brasil. **Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas**, Belo Horizonte, 228pp.
- BCRA - British Cave Research Association - **Survey Grades** – *Revised new edition of Cave Surveying, July 2002* - <<http://bcra.org.uk/surveying/index.html>>.
- CHAVES, A. S.; LEITE, L. S.; LIMA, P. K. E. Diagnóstico do município de Mambaí-GO e mapeamento da APA das nascentes do Rio Vermelho para planejamento do turismo sustentável. **Monografia de Conclusão de Curso** (Graduação). Curso Superior de Tecnologia em Gestão Turística, para os alunos Anderson Santos Chaves e Laíze dos Santos Leite e ao Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento, para a aluna Patrícia Karoline Estevam Lima. CEFET, GO. 2006.
- GEOBANK – CPRM, Serviço Geológico do Brasil – Carta de geodiversidade do Brasil ao milionésimo – **Folha SD-23** - <<http://geobank.sa.cprm.gov.br/pls/publico/geoambiental>>.
- GOVERNO DE GOIÁS; MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – **Mapa Geológico do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Escala 1:500.000 – Goiânia, 2000.
- MARTINELLI, R. S. & SHIMURA R. – **O uso do prumo em topografia subterrânea**. Anais do workshop de cadastro e mapeamento – Belo horizonte, nov. 2005.
- PAPEL A PROVA D'ÁGUA - <<http://www.riteintherain.com>>.
- SOFTWARE FREEWARE SURVEX - <<http://survex.com/>>.
- SOFTWARE FREEWARE THERION - <<http://therion.speleo.sk/>>.
- SBE. **Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil (CNC)**. Campinas: SBE, 2013. Disponível em: <[www.cavernas.org.br/cnc](http://www.cavernas.org.br/cnc)>. Acesso em: 10 abr. 2015.
- Sistema de Informações Estatísticas e Geográficas de Goiás. **Base cartográfica digital vetorial**. Disponível em: <<http://www.sieg.go.gov.br>>.
- SANO, E. E.; DAMBRÓS, L. A. ; OLIVEIRA, G. C. & BRITES, R. S. – Padrões de cobertura de solos do Estado de Goiás - In: JUNIOR, L. G. F. - **A encruzilhada socioambiental: biodiversidade, economia e sustentabilidade no cerrado** – Goiânia : FG, 2007 . p. 85 a 100.