

## GEOMORFOLOGIA E GEOESPELEOLOGIA DA GRUTA DO TATU – JANUÁRIA, MG

*GEOMORPHOLOGY AND GEOSPELEOLOGY OF TATU GROTE – JANUÁRIA, MG*

Cláudio Maurício Teixeira-Silva (1) & Ronaldo Lucrécio Sarmiento (2)

(1) SEE / UFOP.

(2) SBE/GEO/GRUCAV.

Contatos: [claudiomts@gmail.com](mailto:claudiomts@gmail.com); [ronaldo\\_sarmiento@yahoo.com.br](mailto:ronaldo_sarmiento@yahoo.com.br).

### Resumo

O trabalho objetiva apresentar os resultados dos estudos sobre Geomorfologia e Geoespeleologia da Gruta do Tatu. A Gruta do Tatu (MG-400) localiza-se a Norte-Nordeste do município de Januária/MG, dentro de uma área de Reserva Legal da Fazenda Serra, nas proximidades da comunidade Nova Odécia. A gruta encontra-se hospedada em rochas calcárias da Formação Sete Lagoas, constituída por uma sucessão de calcários e dolomitos. A gruta possui uma planta baixa linear, perfil horizontal, cortes irregulares e um desenvolvimento linear horizontal de cerca de 500 m. A altura da caverna, nos primeiros 80 a 10 metros, está numa média de 50 metros, a partir dos 100 metros, a altura passa a ter uma média de 70 metros. Os espeleotemas encontrados na caverna são de grande diversidade de formas, de dimensões centimétricas a métricas e acham-se distribuídos ao longo de toda sua extensão. Os tipos mais comuns são: estalactites, estalagmites, colunas, travertinos, cortinas, cascatas de pedra, bolos estalagmíticos e coralóides. Enquanto os tipos mais raros são: helictites, bolhas de calcita, leite de lua, marquises e pérolas. A rocha encaixante da cavidade é um calcário calcítico cristalino laminado (Litofácies CCCL), com acamamento predominantemente horizontal e localmente com atitudes que mergulham ora para SSW (203/14) e ora para ESE (105/09) formando uma estrutura dobrada com eixo aproximado de 170/10. Esse eixo condiciona, parcialmente, o desenvolvimento da gruta juntamente com outros processos como, por exemplo, o da incasão. As juntas que ocorrem na rocha encaixante possuem direção geral para ENE e NNE. Nas paredes da gruta estão presentes níveis interdigitados de brechas e de calcário. Nos níveis de calcário estão presentes estruturas como laminações plano-paralelas e cruzadas de baixo ângulo e de pequeno porte. Nos níveis de brecha ocorrem concreções silexíticas. Sua gênese está ligada ao desenvolvimento freático incipiente em uma primeira fase e por uma segunda fase vadosa mais significativa. Posteriormente processos de incasão promoveram o alargamento de salões e o abatimento do teto. O estágio vadoso está caracterizado pela grande quantidade de scallops no teto da caverna. Com a mudança da drenagem para o nível inferior houve um aumento vertical nas dimensões da cavidade, permitindo a formação de espeleotemas métricos, destaque para uma estalagmite de aproximadamente 10 metros de perímetro por 9 metros de comprimento.

**Palavras-Chave:** Gruta do Tatu, Januária, Geomorfologia, Geoespeleologia.

### Abstract

*The work presents the results of studies of the geomorphology and geospeleology of Tatu Cave. The Cave of Tatu (MG-400) is located north-northeast of the city of Januária MG, within an area of Legal Reserve of Serra Farm, nearby community of Nova Odécia. The cave is hosted in limestone of the Sete Lagoas Formation, consisting of a succession of limestones and dolomites. The cave has a linear plant, horizontal profile, irregular cuts and a linear horizontal development of about 500 m. The height of the cave, in the first 80 to 100 meters, is an average of 50 meters from 100 meters, the height is replaced by an average of 70 meters. The speleothems found in the cave are of great diversity of shapes, sizes from centimetric to metric and are distributed throughout its length. The most common types are: stalactites, stalagmites, columns, travertine, curtains, stone waterfalls, stalagmites and coralloid cakes. While the rarer types: helictites bubbles of calcite, moon milk, marquees and pearls. The country rock of the cavity is a laminated crystalline limestone (lithofacies CCCL), with predominantly horizontal layering and locally with attitudes sometimes dipping to SSW (203/14) and prays for ESE (105/09) forming a folded structure with approximate axis of 170/10. This axis determines in part the development of the cave along with other processes such as, for example, the abatements. The joints that occur in country rock have the general direction to ENE and NNE. On the walls of the cave levels are present interdigitated breccias and limestone. Levels of limestone*

structures are present as plane-parallel laminations and low angle cross and small. Gap in the levels of concretions occur chert. Its genesis is related to groundwater development in a incipient phreatic phase and a second phase vadose more significant. Later processes of abatements promoted the expansion of trade fairs and the rebate from the ceiling. The vadose stage is characterized by large amount of scallops in the roof of the cave. With the change of drainage to the lower level there was an increase in vertical dimensions of the cavity, allowing the formation of speleothems metric, especially a stalagmite about 10 meters long by nine meters in length.

**Key-words:** Tatu Grote, Januária, geomorphology, geospeleology.

## 1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A Gruta do Tatu (MG-400) localiza-se a Norte-Nordeste do município de Januária/MG, dentro de uma área de Reserva Legal da Fazenda Serra, de propriedade do Sr. Constantino Mota e da Fazenda Sandra de propriedade do Sr. Sinval Mota, nas proximidades da comunidade Nova Odécia (Fig. 1). A cavidade situa-se sob as coordenadas UTM (23 L): 568.609 mL e 8.301.047 mS (15°21'58" de latitude Sul e 44°21'41" de longitude Oeste), a uma altitude média de 650 m, e a uma distancia de 15 km do centro da cidade de Januária. O acesso à comunidade se faz pela estrada que liga ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG). O acesso à entrada da caverna se faz por uma trilha de cerca de 2 km em

meio a vegetação arbórea e arbustiva e é parcialmente dificultado por desníveis do terreno.

## 2. GEOLOGIA DO NORTE DE MINAS GERAIS

De acordo com os resultados de um mapeamento geológico regional e da integração de dados no norte de Minas Gerais, Iglesias & Uhlein (2009) propõem que a deposição das formações do Grupo Bambuí na área é resultado da paleogeografia do embasamento e de processos tectônicos. Foram observados altos estruturais (Alto de Januária) e depocentros locais onde a espessura do Grupo Bambuí é maior. A Formação Sete Lagoas constituída por calcários e dolomitos aflora somente na margem esquerda do rio São Francisco, segundo os autores.



**Figura 1:** Mapa de localização e de acesso à Gruta do Tatu, a partir de Januária – MG. Fonte: Google Earth, 2011

A área está representada por uma cobertura tabular subhorizontal, pouco deformada, porém controlada pela disposição do embasamento. Este embasamento teria sido soerguido por ação de falhas normais que originaram subsidência diferencial (IGLESIAS 2007). O rio São Francisco representaria, para esses autores, um divisor na distribuição e espessura das formações do Grupo Bambuí (Fig. 2). A falta de correspondência entre a margem esquerda e a direita está associada a uma falha de gravidade de direção NNE com rebaixamento do bloco da margem direita.

O Grupo Bambuí (750-600 Ma) constitui a cobertura neoproterozóica de maior distribuição no Cráton São Francisco e está representado por uma associação de litofácies siliciclásticas e bioquímicas. Esta associação teria sido depositada na forma de sedimentos plataformais em um extenso mar epicontinental. Na área ele está constituído por duas sucessões principais. A primeira sucessão basal é marinha e constituída pelas formações Sete Lagoas (carbonática), Serra de Santa Helena (pelítico carbonática), Lagoa do Jacaré (carbonática) e Serra da Saudade (pelítica), que compõem o Subgrupo Paraopeba. A sucessão do topo é marinho continental e está representada pela Formação Três Marias (psamítica) (IGLESIAS & UHLEIN 2009).

A Formação Sete Lagoas, principal hospedeira das cavernas da região, está constituída por uma sucessão de calcários e dolomitos que pode ser individualizada em sete litofácies, da base para o topo:

- litofácies 1: dolomito rosa pálido, laminado, com espessura de 5 m;
- litofácies 2: calcários argilosos roxos, microcristalinos, normalmente dolomíticos, finamente laminados, com filmes argilosos nos planos de estratificação e espessura de 20 m, estimada;
- litofácies 3: calcários escuros, finamente cristalinos, bem estratificados (5-40 cm), com nódulos de *chert* preto e estilólitos em horizontes comuns, com marcas de ondas e estratificações cruzadas com espessura de 80 m;
- litofácies 4: brechas intraformacionais lamelares com intraclastos centimétricos e matriz calcítica (rosa) ou magnesianiana (rosa), com espessura de 15 m;
- litofácies 5: calcarenitos dolomíticos rosados ou cinza-claros, oolíticos e às vezes intraclásticos com espessura máxima de 30 m;

- litofácies 6: dolomito rosado, por vezes cinza, sacaróide, brechado e localmente oolítico, estromatolítico ou intraclástico com espessura estimada de 50 m;
- litofácies 7: dolomito bege, sublitográfico, bem laminado, com presença de estruturas estromatolíticas e oolíticas, com espessura de 30 m, aproximada.

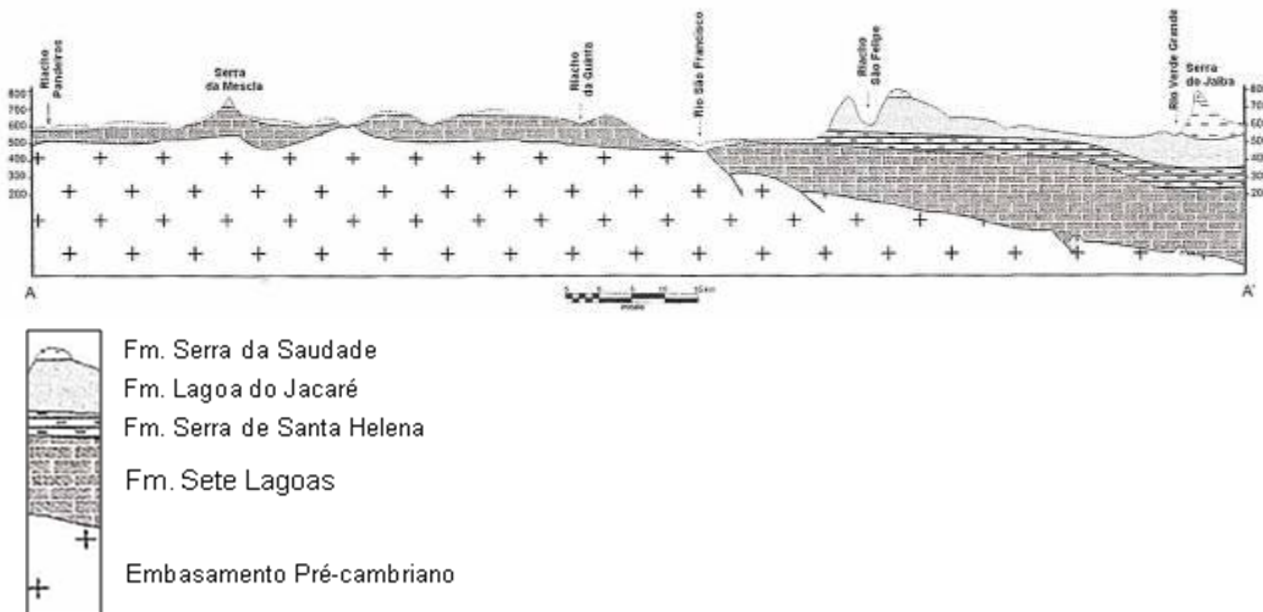
A deposição dessas rochas ocorreu em ambiente marinho raso, em resposta a uma importante transgressão marinha com desenvolvimento de plataformas carbonáticas num contexto de tectônica extensional, com altos e baixos sin-sedimentares (IGLESIAS & UHLEIN 2009).

### 3. GEOMORFOLOGIA REGIONAL

A Bacia do Rio São Francisco no seu curso sub-médio se encontra inserida em rochas carbonáticas do Grupo Bambuí do Neoproterozóico sotopostos por alguns residuais areníticos da Formação Urucua. Na região estudada, o rio São Francisco corre sobre um sistema estrutural do tipo *horst-graben* (Iglesias 2007, Costa 1978, Beurlen 1973). Uma falha de deslocamento vertical também provavelmente de gravidade é responsável pela falta de correspondência entre a sucessão litológica na formação da margem esquerda do rio (Fm. Sete Lagoas) e a sucessão litológica da margem direita (Fm. Serra de Santa Helena, Fm. Lagoa do Jacaré, e mais para Leste formações Serra da Saudade e Três Marias (IGLESIAS 2007, Fig. 2).

O embasamento cristalino localmente com 440m de altitude na margem do rio São Francisco progride a até cerca de 750m próximo do município de Lontra/MG. Este fato evidencia características diferenciadas para as cavernas da margem esquerda do rio São Francisco em relação às cavernas da margem direita, nesta região de Januária. As cavernas da margem esquerda possuem maiores dimensões horizontais devido à maior exposição do pacote de rochas carbonáticas da Formação Sete Lagoas, isso favorecido, também, por drenagens mais extensas.

O exocarste é representado por um relevo característico desta litologia, composto de escarpas, torres, lapiás, pontes de pedra, dolinas, sumidouros, ressurgências e cavernas.



**Figura 2:** Perfil esquemático NW-SE da área de estudo, entre a região de Bonito e a Serra do Jaíba. Observar o espessamento, para leste, da Fm. Sete Lagoas, coincidindo com o afundamento do embasamento estrutural do tipo *horst-graben*. Observe-se um arrasamento do exocarste da margem esquerda do rio São Francisco (IGLESIAS 2007).

O relevo escalonado da superfície da margem esquerda do São Francisco permite a formação de vales e poljés, onde as drenagens favorecem a formação de cavernas horizontais extensas e volumosas (Fig. 3).



**Figura 3:** Mapa do Contorno da Gruta do Tatu sobre a superfície. Fonte: Imagem Google Earth, 2011 (Adaptação GOMES de Assis, Eduardo, 2011).

#### 4. GEOMORFOLOGIA LOCAL

A rocha calcária da região da Gruta do Tatu pertence à Formação Sete Lagoas e em alguns trechos encontra-se recoberta por uma camada fina arenosa na região central e na faixa que se estende do limite entre os municípios de São Francisco, Januária e Itacarambi e também em Montalvânia (IGLESIAS 2007, p.11).

A altura da caverna, nos primeiros 80 a 10 metros, está numa média de 50 metros, a partir dos 100 metros, a altura passa a ter uma média de 70 metros, isso porque a partir deste ponto o piso da caverna passa para um nível inferior, a partir de um desnível de cerca 20 metros.

Os espeleotemas encontrados na caverna são de grande diversidade de formas, de dimensões centimétricas a métricas e acham-se distribuídos ao longo de toda sua extensão. Os tipos mais comuns são: estalactites, estalagmites, colunas, travertinos, cortinas, cascatas de pedra, bolos estalagmíticos e coralóides. Enquanto os tipos mais raros são: helictites, bolhas de calcita, leite de lua, paleopisos, marquises e pérolas.

A distribuição dos espeleotemas a partir da entrada principal acontece de forma regular. A partir dessa entrada, à direita, temos um salão denominado salão da morte onde podem ser observados blocos abatidos, uma pequena clarabóia à esquerda, um conjunto de colunas, estalactites, estalagmites de portes métricos, escorrimentos de calcita nas mesmas proporções, algumas helictites e outros espeleotemas que se assemelham a helictites. Neste local ocorre um conjunto de travertinos preenchidos por coralóides e pérolas de caverna.

Como citado anteriormente, a caverna possui espeleotemas de grande porte, estalactites, estalagmites, colunas, travertinos, cascatas de pedra, bolos estalagmíticos todos métricos. Eles estão distribuídos por toda a caverna, mas não

acompanham um controle geológico imposto, como é comum nas juntas da rocha, com exceção das estalactites, estalagmites e cortinas próximas a entrada da caverna.



**Figura 4:** Bolo estalagmítico com espeleólogos em sua base para dimensionamento.

Neste local, estes espeleotemas são direcionados por juntas, porém a partir dos primeiros 50 metros aproximadamente, este direcionamento desaparece, e as formações se tornam mais pontuais (Fig. 4). Este fato se caracteriza pela regularidade do teto da caverna que acompanha um estrato bem delineado pela superfície de contato, que facilita a formação dos espeleotemas (estalactites). Estas dão a nítida impressão de surgirem a partir de pequenos dutos forçados, não possuindo uma comunicação, como é comum, nos conjuntos que surgem a partir de juntas e fissuras.

Após os primeiros 120 metros (aproximados), os espeleotemas se tornam mais raros, porém mantêm as dimensões. O conjunto de espeleotemas, nesta região da caverna, é de dimensões maiores do que os da região mediana descritos anteriormente.

Nesta região da caverna existe uma grande quantidade de blocos abatidos, a partir de um desnível de aproximadamente 20 metros. Neste

ponto onde ocorre uma estalagmite abatida com as dimensões aproximadas de 20 metros de comprimento por 4 metros de diâmetro (Fig. 5) sobre os blocos abatidos citados anteriormente. Nesta região se concentram, na lateral esquerda da caverna, cascatas de pedra volumétricas, caracterizando um fluxo de águas quase constante, na lateral direita algumas cortinas e estalagmites e cascatas de menores dimensões.



**Figura 5:** Estalagmite abatida e de grande dimensão na região final da caverna.

Nos últimos 50 metros, ocorre uma grande quantidade de blocos abatidos e a caverna é preenchida até o teto por uma grande quantidade de sedimentos argilosos, chegando do piso (com blocos abatidos) atual ao teto da caverna que se encontra a cerca de 50 metros (Fig. 6). Essa grande quantidade de sedimentos no final da dolina sugere processos intercalados de preenchimento e desobstrução da galeria.



**Figura 6:** Sedimentos no final da caverna.

O piso da caverna de forma geral é pouco ornamentado, com exceção de alguns travertinos

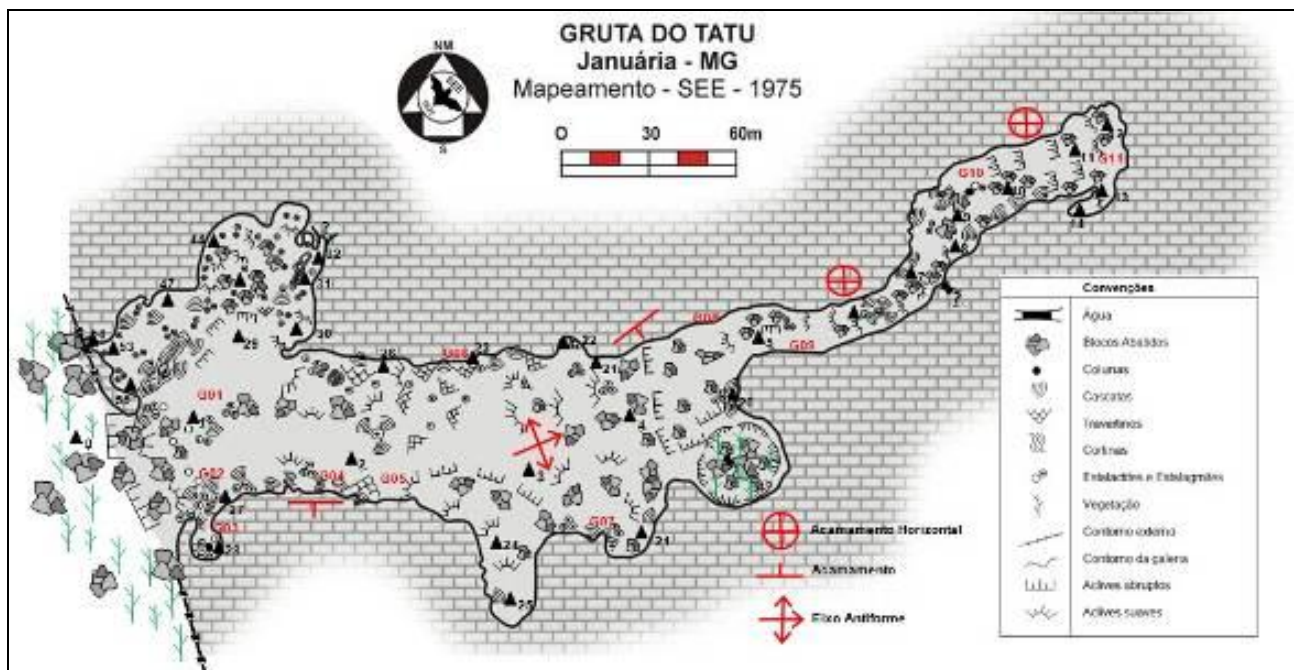
centimétricos a métricos, que ocorrem nos primeiros 100 a 150 metros. A partir daí o piso é coberto por blocos abatidos e sedimentos inconsolidados.

A gruta possui aparentemente três níveis bem definidos. O primeiro bem próximo do teto, hoje evidenciado por vestígios de um paleopiso tanto abatidos quanto ainda “fixos” nas laterais da caverna, sendo mais facilmente observado onde hoje é o final da caverna a partir da topografia. O segundo do início atual da caverna até próximo à clarabóia (esta aparentemente tem uma importância fundamental no redirecionamento do desenvolvimento linear da caverna) e, finalmente, o terceiro e atual piso que está em franco processo de formação, e que corresponde aos últimos 80 a 100 metros da caverna.

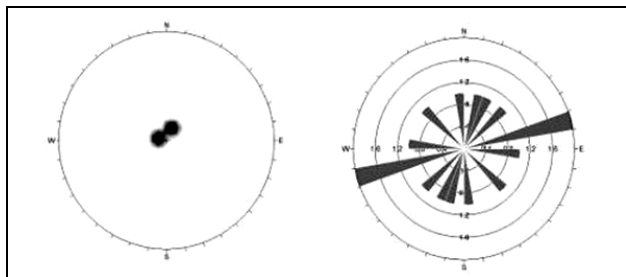
### 5. GEOESPELEOLOGIA - DESCRIÇÃO GERAL

A gruta possui uma planta baixa linear, perfil horizontal, cortes irregulares e um desenvolvimento linear horizontal de cerca de 500 m (Fig. 7). A rocha encaixante da cavidade é um calcário calcítico cristalino laminado (Litofácies CCCL), com acamamento predominantemente horizontal e localmente com atitudes que mergulham ora para

SSW (203/14) e ora para ESE (105/09) formando uma estrutura dobrada com eixo aproximado de 170/10. Esse eixo condiciona, parcialmente, o desenvolvimento da gruta juntamente com outros processos como, por exemplo, o da incisão. As juntas que ocorrem na rocha encaixante possuem direção geral para ENE e NNE (Fig. 8). Nas paredes da gruta estão presentes níveis interdigitados de brechas e de calcário. Nos níveis de calcário estão presentes estruturas como laminações plano-paralelas e cruzadas de baixo ângulo e de pequeno porte. Nos níveis de brecha ocorrem concreções silexíticas (Fig. 9A). O salão da entrada da gruta apresenta-se na forma arredondada com cerca de 30 m de diâmetro por 15m de altura com ocorrência de estalagmites cônicas de 2,5m de base por 4m de altura, além de estalactites, cortinas, coralóides, helictites, escorrimentos, microtravertinos e travertinos. No interior da cavidade ocorrem travertinos com 2,4m de altura e 10m de comprimento e, também, blocos de rocha e colunas métricas abatidas. Observam-se feições de corrosão vadosas como marmitas, canaletas e *scallops*. A bioespeleologia observada compõe-se de ambliópígeos, insecta e morcegos insetívoros. A degradação antrópica caracteriza-se por pichações do tipo grafites pela quebra de espeleotemas e restos de fogueiras.



**Figura 7:** Mapa topográfico da Gruta com os pontos de observações geoespeleológicas descritos.  
 Fonte: SEE - 1975 (Adaptação GOMES de Assis, Eduardo e SARMENTO, Ronaldo Lucrécio, 2011).



**Figura 8:** Estereograma das medidas de acamamento (à esquerda) e digrama de roseta para as medidas de juntas (à direita).

## 6. GEOESPELEOLOGIA DA GRUTA

O salão da entrada (G 01), que tem 25m de altura por 51m de largura, está ornamentado por grandes estalagmites com cerca de 10m de altura com diâmetros de 4 a 5m. Ocorrem também estalactites com cerca de 6m de comprimento com gotejamento ativo. Nas Proximidades do Salão da Morte (G 02) ocorre um nível de calcário calcítico cristalino laminado (Litofácies CCCL) com espesso pacote de brecha sedimentar intraestratal (2,5m de espessura). No teto aparecem anemolites com até 2m de comprimento. No salão da Morte (G 03), com cerca de 12m de comprimento por 8m de largura e 2,5m de altura, ocorre a litofácies CCCL brechada, com *speleogens* freáticas do tipo marmitas e pendentes no teto. O salão está em fase de reconstrução espeleogenética com ocorrência de bastantes colunas, tites, mites, cortinas e coralóides. O piso do salão está recoberto por fragmentos de espeleotemas. Observada a presença de amblipígeos com 3cm de corpo e pichações nas paredes. Nas proximidades da estação P2 (G 04) ocorre a litofácies CCCL com brecha minifalhada (Fig. 9A), interdigitada e com atitude do acamamento medindo 203/14. No teto ocorrem canaletas de dissolução por processo freático, e pequenas pendentes centimétricas. Nas proximidades ocorrem escorrimentos do tipo cascata com represas de travertinos. Essa represa tem 17,5 m de comprimento por 0,8 m de altura. No ponto situado ao lado da represa de travertino e de uma coluna gigante (G 05), ocorre a litofácies CCCL com nível (de cerca de 15 cm de espessura) de estrutura de escape de fluidos indicadas por concreções silexíticas verticalizadas. Na parede ocorrem feições de dissolução tipo cortinas centimétricas e escorrimentos de calcita. Presença de pequenas aranhas e colunas com 12m de altura com diâmetro de 4 m. Na base dessa grande coluna ocorre um fragmento de coluna abatida com diâmetro de 0,4 m, parcialmente recoberta por escorrimentos.

Nas proximidades das grandes represas de travertinos, secas (G 06), com altura máxima de 2,4 m e 10,7 m de extensão (Fig. 9B) ocorre a litofácies CCCL está recoberta por uma pátina de escorrimentos na superfície. As paredes interiores dos travertinos estão recobertas por coralóides. Nas proximidades da clarabóia (G 07) ocorre um depósito espeleogenético abatido mostrando seção com intercalações de sedimentos argilosos e, também, conglomeráticos intercalados com escorrimentos de calcita. No teto ocorre uma fratura de direção N70E, onde habita uma colônia de morcegos frugívoros (?). Defronte à clarabóia (G 08) a atitude do acamamento mediu 105/09 em litofácies CCCL com nível de brecha, superfície estilolítica e nódulos de silexito. Depois da clarabóia (G 09) a litofácies CCCL apresenta miniespeleogens em forma de minicanais com 2 cm de largura e minipendentes com 0,5 a 3 cm de comprimento. O acamamento está horizontalizado e ocorrem abundantes superfícies estilolíticas e fraturas: N25E/sbv, N15E/sbv e N40E/sbv. Nas proximidades da base de mite abatida (G 10) a litofácies CCCL está mais fraturada. A mite abatida mede 8m de diâmetro por 15 m de comprimento. As fraturas se orientam para NNW (N10W/sbv) e para EW/sbv. Ocorrem, aí, coralóides na parede de rocha calcária. No fim da caverna (G 11) a litofácies CCCL está fraturada no teto da cavidade. Pode-se observar a presença de guano e muitos blocos abatidos por incasão do teto. As fraturas têm as seguintes atitudes: N75E/sbv e N50W/sbv.

## 7. CONCLUSÕES

A Gruta do Tatu possui uma ornamentação significativa tanto em quantidade como em qualidade, destacando-se as suas imensas represas de travertinos, as colunas, estalagmites e pérolas.

Ela é uma cavidade linear com seu desenvolvimento parcialmente controlado pelo acamamento e pelas juntas de direção ENE.

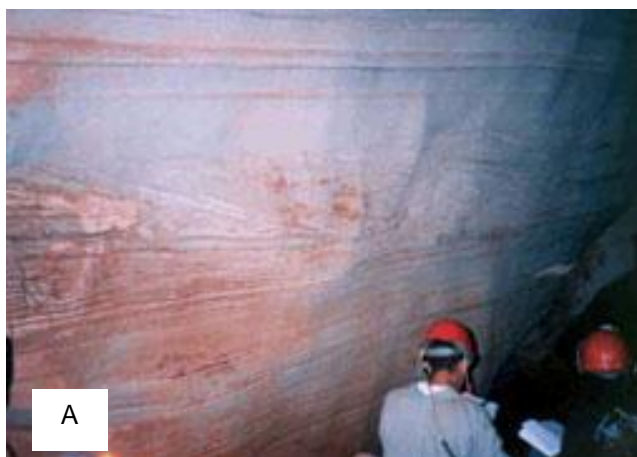
Sua gênese está ligada ao desenvolvimento freático incipiente em uma primeira fase e por uma segunda fase vadosa mais significativa. Posteriormente processos de incasão promoveram o alargamento de salões e o abatimento do teto. O estágio vadoso está caracterizado pela grande quantidade de *scallops* no teto da caverna. Com a mudança da drenagem para o nível inferior houve um aumento vertical nas dimensões da cavidade, permitindo a formação de espeleotemas métricos, destaque para uma estalagmite de aproximadamente

10 metros de perímetro por 9 metros de comprimento (esta encontra-se, hoje, abatida).

Com relação ao abatimento das grandes colunas e estalagmites especulou-se se o mesmo evento que o provocou teria relação com aquele que provocou o abatimento dos grandes espeleotemas da Gruta Tamboril, em Unai/MG.

#### AGRADECIMENTOS

Expressamos nossos agradecimentos à SBG e SEE pela cessão do mapa da gruta. Aos alunos da disciplina Espeleologia 2004/1 e membros dos Grupos SEE, GEO, GRUCAV e EBM pelo acompanhamento das atividades de campo.



**Figura 9:** (A) Litofácies CCCL com nível brecha minifalhada, ponto G 04 e (B) represas de travertinos secas com altura máxima de 2,4 m e 10,7 m de extensão, ponto G 06.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IGLESIAS, M.; UHLEIN, A. Estratigrafia do Grupo Bambuí e coberturas fanerozóicas no vale do rio São Francisco, norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geologia*, vol. 39, n. 2, p. 256-266. 2009.

IGLESIAS, M. *Estratigrafia e tectônica do Grupo Bambuí no norte do estado de Minas Gerais*. Dissertação de mestrado, Instituto de Geociências da UFMG, Belo Horizonte, 121 p. 2007.