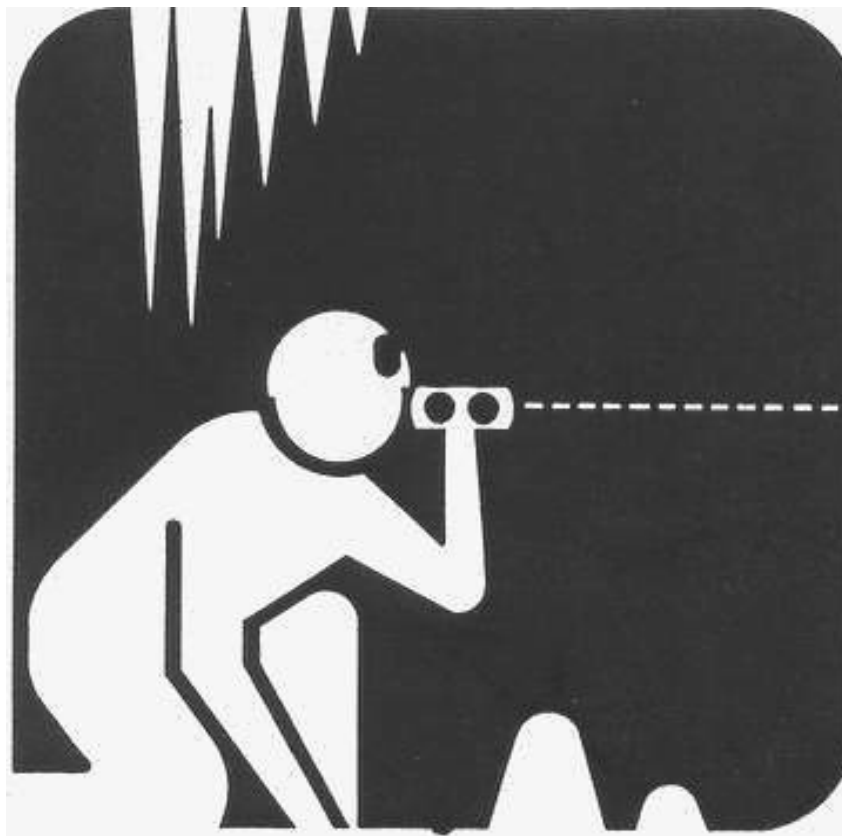


**SBE – SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA**

[www.sbe.com.br](http://www.sbe.com.br)



**NORMAS E  
CONVENÇÕES  
ESPELEOMÉTRICAS**

**COMISSÃO DE CADASTRO E ESPELEOMETRIA**

[cadastro@sbe.com.br](mailto:cadastro@sbe.com.br)

## 1 – INTRODUÇÃO

Desde o XIX Congresso Brasileiro de Espeleologia em Ouro Preto(MG), em 1987, iniciou-se a formação de um grupo representativo nacional visando a obtenção de propostas de sistematização e padronização nas questões referentes à cadastro e espeleometria.

Assim, em novembro de 1988, foi criada a Comissão de Cadastro e Espeleometria, pela diretoria da Sociedade Brasileira de Espeleologia ( SBE – gestão 1987/1989 ). Esta comissão conta atualmente com a representação de vários grupos espeleológico brasileiros, como o AGSTER/MG, CAP/SP, CEG/RJ, EGMS/MG, GBPE/MG, GEEP-AÇUNGUI/PR, EGB/DF, GESCAMP/SP, GESMAR/SP, GPME/SP, GREGEO/DF, GUPE/PR, SEE/MG e sócios individuais da SBE; sendo aberta aos demais grupos espeleológicos e espeleólogos individuais interessados.

O grupo já se reuniu dez vezes, sendo sete na forma de Comissão. Nestas reuniões elaboraram-se propostas sobre os temas Cadastro e Espeleometria que estão descritas no texto que segue ; a maior parte delas já foram aprovadas pela comunidade espeleológica através de plenárias nos XX e XXI Congresso Brasileiro de Espeleologia, realizados respectivamente em Brasília/DF ( julho 1989 ) e Curitiba/PR ( julho 1991 ).

## 2 – OBJETIVOS

Para elaboração deste texto a Comissão de Cadastro e Espeleometria realizou o levantamento e análise dos métodos e técnicas espeleométricas utilizadas no Brasil, procurando selecionar as melhores alternativas atualmente disponíveis para a padronização da documentação espeleológica brasileira, seja através do cadastro ou da espeleometria.

Esta tentativa de uniformização de dados para um aumento na qualidade das fichas de cadastro da SBE e dos mapas espeleotopográficos confeccionados por instituições de todo o Brasil, só se realizará se houver uma leitura crítica destas normas e convenções e da participação efetiva dos espeleólogos e pesquisadores dentro desta comissão.

## 3 – CADASTRO

### 3.1 ) ÍNDICE DE DADOS SOBRE AS CAVERNAS DO BRASIL

A comissão apoia e considera o Índice de dados sobre as cavernas do Brasil como sendo o documento oficial no tocante ao Cadastro da comunidade espeleológica brasileira.

Para cadastro de novas cavernas, correção ou acréscimo de dados no índice, veja [www.sbe.com.br](http://www.sbe.com.br) ou escreva para [cadastro@sbe.com.br](mailto:cadastro@sbe.com.br) solicitando um formulário.

### 3.2 ) NOMES DAS CAVERNAS

Recomenda-se os seguintes critérios para nomear as cavernas, devendo-se obedecer a respectiva ordem :

- a) Nome que a caverna é conhecida na região;
- b) Nome da localidade, fazenda ou acidente geográfico próximo;
- c) Nome de característica peculiares encontrados na exploração da caverna;
- d) Nome do informante ou sitiante na região;
- e) Outro nome qualquer.

### 3.3 ) MARCAÇÃO DE CAVERNAS

Recomenda-se para a marcação de cavernas o uso de plaquetas de alumínio de 10 x 5 cm, onde devem ser gravadas as seguintes informações: nome da caverna; grupo ou pessoa que colocou a placa e a data do emplacamento. Devem ser observados os seguintes critérios para a colocação das placas :

- a) Na entrada em local visível no lado esquerdo, a 1,50 metros de altura;
- b) Na impossibilidade disto, colocar no lado direito na mesma altura e junto a entrada;
- c) Quando se fizer necessário deve ser fixada a placa no interior da caverna, em local visível, o mais próximo da entrada;
- d) No caso de várias entradas em uma mesma caverna, recomenda-se a adoção de letras após o nome de caverna.

#### OBSERVAÇÕES IMPORTANTES :

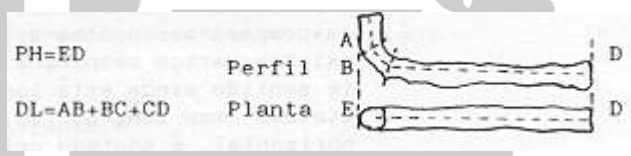
- 1) A placa só deve ser colocada na caverna quando for explorada pelo menos parcialmente;
- 2) A placa só deve ser fixada em cavernas localizadas em regiões de difícil acesso e/ou grande concentração de cavidades, onde possam haver dúvidas na identificação de cavernas.

## 4 – ESPELEOMETRIA

### 4.1 – MÉTODOS ESPELEOMÉTRICOS

Existem dois métodos para a medição de desenvolvimento das cavernas :

- a) **Método da Projeção Horizontal ( PH )**, ou “map length”. Este método, caracterizado por Chabert & Watson ( 1981 ), pode ser entendido por artigo de Rubbioli ( 1989 ) :  
“ Como medir uma gruta ou afirmar que esta cavidade é maior ou menor do que outra? Considerando uma caverna algo muito mais complexo do que uma simples rede de condutos, qualquer sistema adotado dificilmente conseguiria a definir. Como imaginar, por exemplo, que a gruta do janelão é maior que olhos d’água. Quem conhece as duas percebe que esta afirmação pode ter várias interpretações e até mesmo ser considerada como falsa. Mas analisando friamente, é possível e necessário, definir um sistema para compararmos nossas grutas. Internacionalmente existem vários métodos e uma padronização neste sentido ainda está longe de acontecer. O sistema “map length”, ou simplesmente projeção horizontal, é adotado principalmente pelos americanos. Consiste basicamente no levantamento de uma gruta através de sua projeção em planta. Após a confecção do mapa, um eixo imaginário deve ser traçado seguindo as direções preferenciais dos condutos. A somatória dos segmentos de reta que compõe este eixo, medidos com auxílio de uma escala, seria o “tamanho” da gruta. Uma observação importante é que este levantamento deve ser feito encima do mapa da caverna e não através de cálculos topográficos que muitas vezes não definem o eixo geológico. Sendo assim qualquer espeleólogo, somente com as informações contidas na planta poderá levantar a projeção linear de uma caverna. “
- b) **Método do Desenvolvimento Linear ( DL )**. Este método não é discordante do método ( PH ) no caso de grutas horizontais, mas mostra diferenças visíveis quando em cavernas verticais e inclinadas. O método DL pode ser compreendido com o artigo de Parellada ( 1989 ) :  
“ O desenvolvimento linear ( linear development ), segundo Chabert & Watson ( 1981 ), é a distância medida ao longo dos eixos orientados paralelamente as direções longitudinais de todas as galerias e abismos geneticamente contínuos, quaisquer que sejam as suas inclinações. Assim, são necessários perfis e levantamentos topográficos de maior detalhe para a percepção dos eixos principais de formação da caverna, e a medição da inclinação de cada galeria ou abismo existente na cavidade natural subterrânea. A partir da medida das distâncias dos diversos segmentos de uma caverna considerando a sua inclinação e o eixo geológico chegamos a medidas mais próximas da realidade, principalmente se estamos tratando de cavernas inclinadas ou verticais. As grutas totalmente horizontais tem as medidas de projeção em planta e desenvolvimento linear iguais, porém as sub-horizontais até as verticais ficam com seus comprimentos encolhidos pelo método da projeção em planta. Desta forma, o que se defende é a confecção sempre que possível, de mapas topográficos mais detalhados, que permitam a medição pelo método do desenvolvimento linear; já que para este método também é necessária a confecção da planta da caverna, que dá condições também da medição por projeção em planta. “



Para que não ocorra confusão de terminologia, decidiu-se por nomear o método “map length” pela designação PROJEÇÃO HORIZONTAL (PH), e o termo DESENVOLVIMENTO LINEAR ( DL )

para o método que considera as inclinações e os desníveis topográficos da caverna, acompanhando o eixo morfológico dos condutos.

Foi elaborada para apresentação à UIS uma listagem das maiores cavidades brasileiras pelo método PH, devido à falta de dados espeleométricos segundo outros métodos.

É recomendado a medição pelo método DL, o que exigirá na topografia o acompanhamento do eixo genético da caverna, bem como a cada mudança de feição a realização de uma nova base. Deve ser indicada na planta a inclinação dos terrenos e os desníveis dos poços; sendo importante a confecção de perfil longitudinal e cortes transversais da caverna, junto à planta.

Recomenda-se também que os documentos topográficos e as listagens do Cadastro Nacional de Cavidades Naturais passem a apresentar ao mesmo tempo a indicação em separado de medições obtidas por ambos os métodos ( PH e DL ), desdobrando-se conseqüentemente o espaço destinado ao desenvolvimento. Os dados atualmente disponíveis serão considerados como correspondentes ao método PH, solicitando-se à comunidade espeleológica brasileira as complementações de dados e eventuais correções por erros resultantes desta operação.

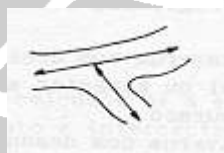
Recomenda-se que em todas a topografias se fechem poligonais para verificação do grau de precisão da topografia.

#### 4.2 - CONTINUIDADE X DESCONTINUIDADE

Recomenda-se a adoção do princípio da **DESCONTINUIDADE**, segundo o qual o eixo de cada conduto deve ser medido até interceptar a início de outra galeria. Exemplo :



No princípio da **CONTINUIDADE** a soma é feita medindo-se o eixo até interceptá-lo com outro, o que levará a consideração da mesma dimensão por duas vezes, ou seja, estaremos medindo como desenvolvimento a largura do conduto. Exemplo :



#### 4.3 – ENTRADAS

Recomenda-se que a entrada de uma caverna deverá ser considerada a partir do ponto onde se consiga um fechamento na vertical ( no caso de entrada horizontal ) ou na horizontal ( no caso de entrada vertical ) , conforme Chabert & Watson ( 1981 ). Exemplos :

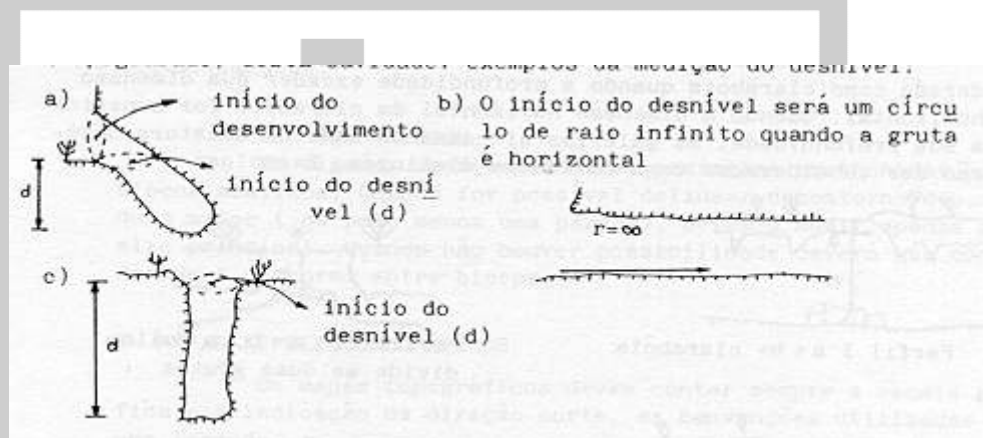


Obs.: Para a medição das cavernas são necessários alguns conceitos :

- 1) Adaptações de definições discutidas anteriormente no X Congresso Brasileiro de Espeleologia, em Ouro Preto – MG ( 1975 ) :

**ALTURA** – Este termo só se aplica a uma galeria ou salão, indicando a maior distância entre o plano da base dessa galeria e o seu teto.

**DESNÍVEL** – Designa a diferença entre a cota do ponto mais alto topografado da caverna e do ponto mais baixo topografado desta cavidade. Exemplo :



**PROFUNDIDADE** – Este termo, como o termo altura, aplica-se à abismos e poços internos. Profundidade é a maior distância entre o plano do chão da galeria ou salão e o plano do fundo do abismo ou também o desnível de um abismo externo.

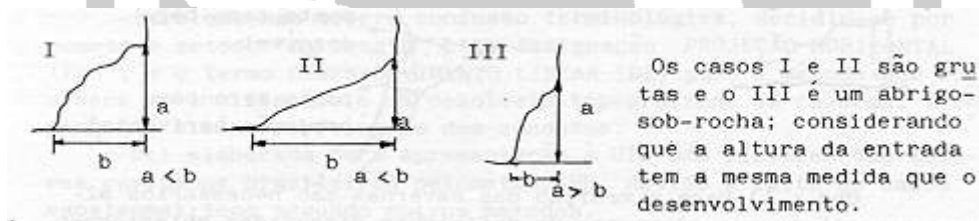
2) Eis aqui outras definições importantes :

**CAVERNA** – É toda e qualquer cavidade natural subterrânea penetrável pelo homem, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, além das comunidades vegetais e animais ali abrigados e o corpo rochoso onde as inserem. Nesta designação estão incluídos todos os termos regionais tais como lapa, gruta, abismo, furna, etc ( SEMA-Secretaria do Meio Ambiente-1987 ).

**ABISMO** - É toda a caverna com desenvolvimento linear predominantemente vertical, igual ou superior a dez metros; e tem como sinônimo furna, fossa ou buraco.

**GRUTA** – É toda caverna com desenvolvimento linear predominantemente horizontal, igual ou superior a vinte metros, que atenda os requisitos abaixo citados; tem como sinônimo toca e lapa.

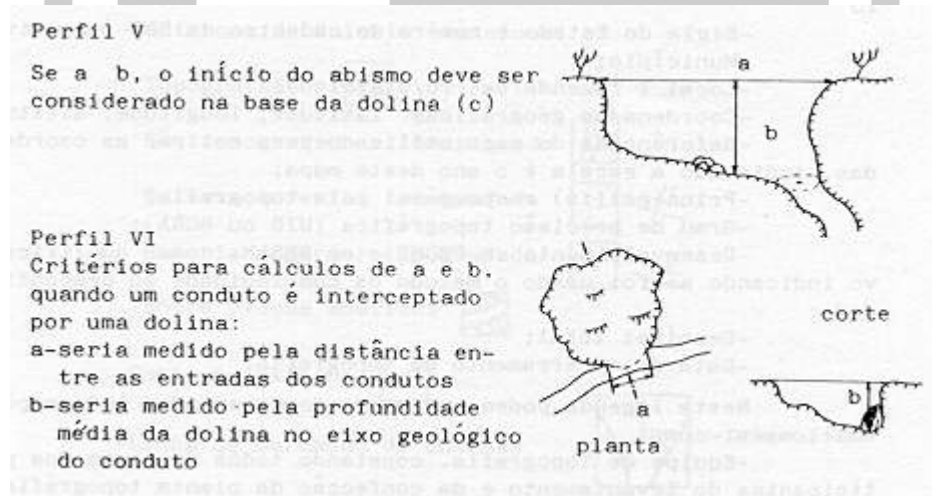
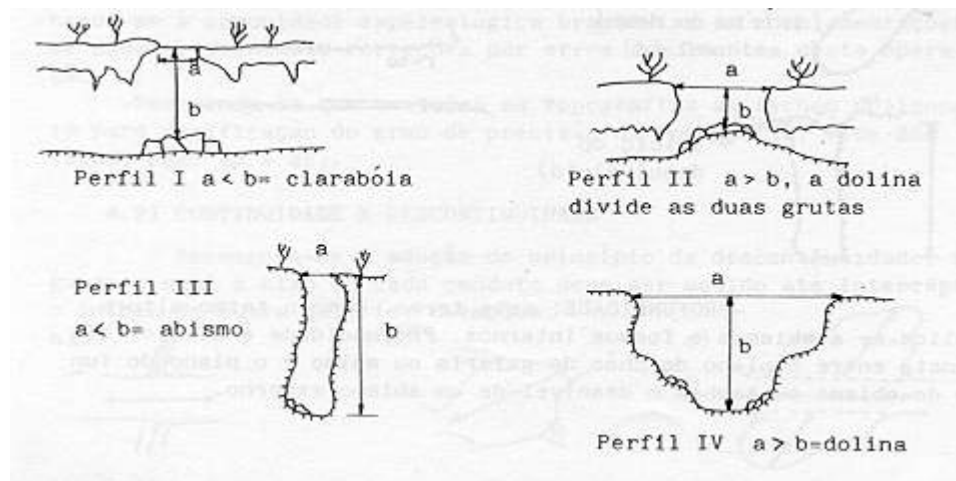
Serão consideradas grutas todas as cavidades naturais subterrâneas que apresentem a medida da distância linear entre a entrada e o fundo ( desenvolvimento ) igual ou superior a altura de sua entrada. Assim, as cavidades que tenham desenvolvimento menor que a altura da entrada serão considerados abrigos-sob-rocha.



Recomenda-se, assim, o cadastramento de abrigos com desenvolvimento igual ou superior a vinte metros; quando menos só devem ser cadastrados em caos relevantes, como a presença de sítios arqueológicos, paleontológicos, etc.

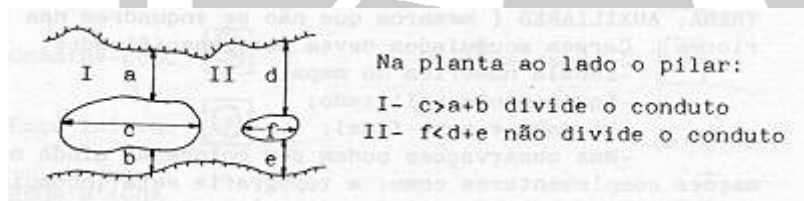
#### 4.4 – DOLINAS E CLARABÓIAS

Uma abertura superior ao longo de uma galeria será considerado como clarabóia quando a profundidade exceder sua dimensão horizontal. Quando a dimensão horizontal da clarabóia for superior a sua profundidade, as galerias situadas na base da abertura deverão ser consideradas como cavidades distintas. Exemplos :



#### 4.5 – PILARES

No caso de um pilar no meio de um conduto devemos considerar que este dividirá a galeria, caso sua maior dimensão seja superior a soma das larguras das duas passagens separadas, conforme Chabert & Watson (1981). Exemplo:



Obs.: Entende-se por pilar o bloco ou espeleotema que esteja unindo ao mesmo tempo o piso e o teto da caverna. No caso de galerias divididas pela própria rocha matriz haverá sempre a caracterização de galerias independentes devendo-se somar estes desenvolvimentos.

#### 4.6 – DESMORONAMENTOS

Em algumas ocasiões ocorrem passagens preenchidas por blocos abatidos. Quando for possível delinear o contorno do conduto maior ou pelo menos uma parede, devemos medir apenas seu eixo principal. Quando não houver possibilidade deverá ser considerado o percurso entre blocos.

## 5 – MAPAS ESPELEOMÉTRICOS

Os mapas topográficos devem conter sempre a escala gráfica e a indicação da direção norte, as convenções utilizadas e uma legenda.

### 5.1 – LEGENDA

As informações mínimas para serem colocadas na legenda do mapa espeleotopográficos são :

- Nome da caverna;
- Sigla do estado;
- Número do cadastro da SBE ( para alterações );
- Município;
- Local ( Fazenda/bairro/distrito );
- Coordenadas geográficas : latitude, longitude, altitude;
- Referência do mapa utilizado para retirar as coordenadas, indicando a escala e o ano deste map;
- Principal responsável pela topografia;
- Grua de precisão topográfica ( UIS ou BCRA );
- Desenvolvimento em PROHZ e em DESLN, com o qualificativo indicando se foi usado o método da continuidade ou descontinuidade;
- Desnível total;
- Data do encerramento da topografia.

Nesta legenda podem ser ainda acrescentadas informações adicionais, como :

- Equipe de topografia, constando todos nomes dos participantes do levantamento e da confecção da planta topográfica; sendo que a ordem dos nomes deve seguir o grau de responsabilidade dos participantes na realização da topografia. Como exemplo pode-se considerar como o de maior responsabilidade o leitor da bússola e clinômetro. Abaixo deste nome deve ficar cada membro da equipe com a sua função definida, por exemplo : topógrafo ( leitor da bússola e clinômetro ), croquista, escriba ou anotador, ponta de trena, auxiliares ( membros que não se enquadram nas funções anteriores). Cargos acumulados devem ser especificados.
- Escala numérica do mapa;
- Equipamentos utilizados;
- Desenho e arte final;
- Nas observações podem ser colocados ainda outras informações complementares como : a topografia está incompleta, há placa de metal na entrada da caverna, área, volume, etc. Sempre que possível devem ser indicadas a localização das entradas em UTM.

### 5.2 – CONVENÇÕES

Recomenda-se a utilização das seguintes convenções nos mapas espeleométricos, que quando usadas devem ser referenciadas, não havendo a necessidade de desenhá-las e explicá-las. Cabe ainda acrescentar que símbolos adicionais que não constam deste texto, ou símbolos diferentes, devem ser especificados dentro do mapa topográfico.

## 6 – EQUIPE RESPONSÁVEL PELA CONFECÇÃO DO TEXTO

Elaboração :

Claudia Inês Parellada - SBE  
Rogério S. Chrysostomo - GPME  
Ézio Luiz Rubbiolli - GBPE  
Roberto Rodrigues - GPME  
Mauricio de Alcântara Marinho – GPME  
Ivo Karman – SBE

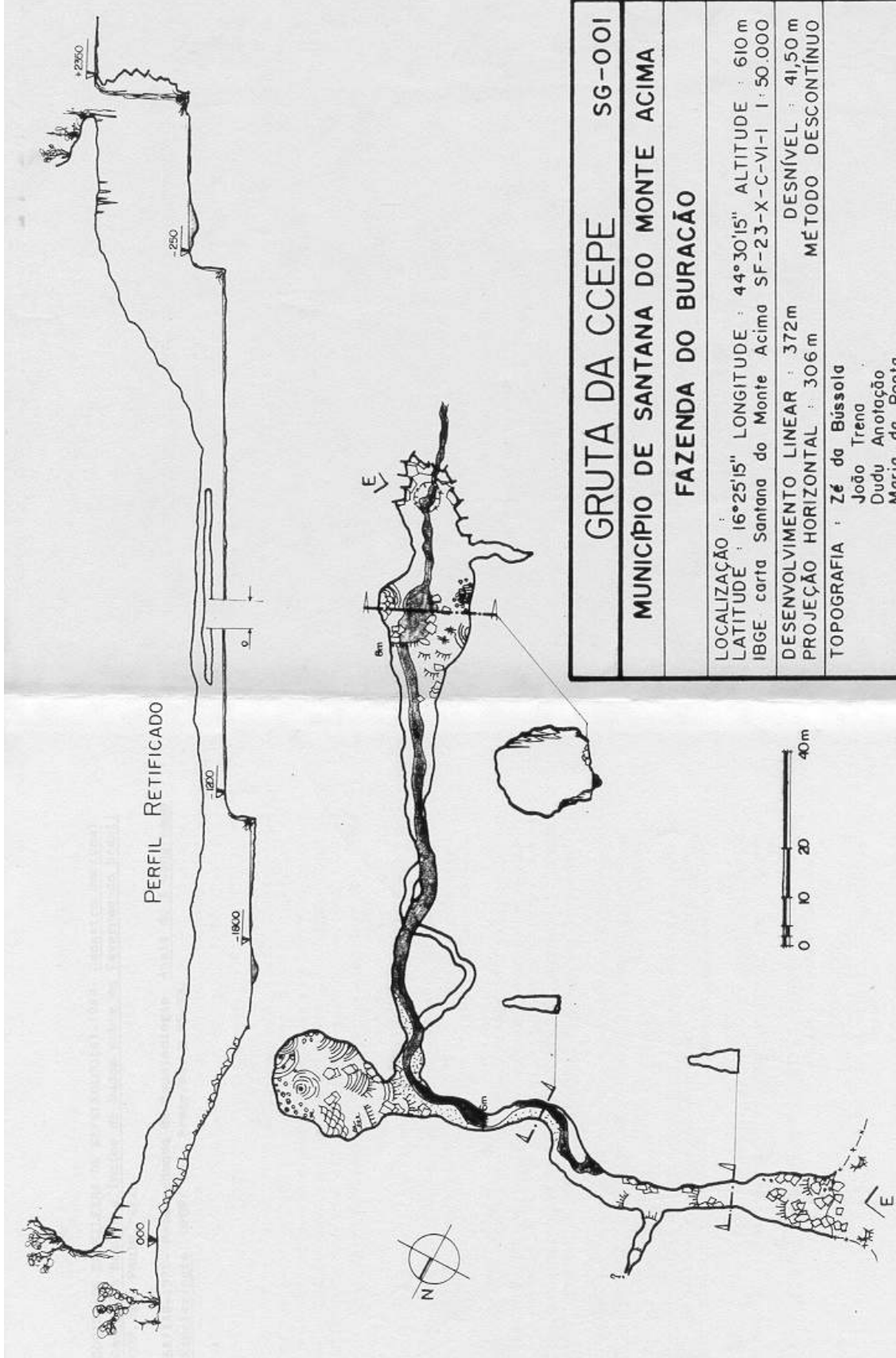
Revisão :

Celso dos Santos Neto – GREGEO  
Fábio Sampaio Masotti – GBPE  
Ronaro de Andrade Ferreira – SEE  
Roberto Brandi – CAP  
Clayton J.C.P. Ávila – GREGEO  
Guilherme Vendramini Pereira – GREGEO  
Flavio Scalabrini Sena – AGSTER  
Shuji Nagai – GEEP-AGUNÇUI  
Carlos Alberto de Oliveira – SBE  
Marcelo Marmo – SEE  
Luis Enrique Sanchez – SBE  
Murilo Andrade Valle – GESMAR  
Roberto Viseu Pinheira – GEP  
Edvard Dias Magalhães – EGB

## 7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTICCI, N.L.N.-1988 – Mapeamento Geospeleológico da Gruta Água Suja: Desenvolvimento de métodos. Relat. Final FAPESP/Departamento de Geociências USP ( inéd.), 37p.
- CCEPE/SBE-1989 – Propostas e Discussões sobre Cadastro, Espeleometria e Províncias Espeleológicas. Informativo SBE, 24/25, p3-12.
- CHABERT, C.& WATSON, R.A.-1981 – Mapping and Measuring Caves, a Conceptual Analysis. NSS Bulletin, vol.43, 1, January, p.3 – 11.
- CHRYSOSTOMO, R.S. – 1989 – Espeleometria : Em busca de definições elementares e práticas para início de um diálogo. Informativo SBE, 24/25, p.16-29.
- CRISPIM, J.A.-1985 – Símbolos Convencionais para Utilização em Topografia Espeleológica, Sociedade Portuguesa de Espeleologia. Pub. Esp. N.7, Lisboa, Portugal.
- LINO, C.F.-1989 – Cavernas : O Fascinante Brasil Subterrâneo. Editora Rios, São Paulo-SP, 279 p.
- LINO, C. & ALLIEVI, J. Cavernas brasileiras. São Paulo, Melhoramentos, 1980
- PARELLADA, C.I.-1989-Desenvolvimento Linear. Informativo SBE, 24/25, p.14
- RUBBIOLI, E.L.-1989-Espeleometria : Sistema de Projeção Horizontal. Informativo SBE. 24/25, p.13
- SEMA – 1987 – Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico, rel. int., Brasília – DF.
- SBE (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA) – 1989 – Cadastro Nacional de Cavidades Naturais / Índice de Dados sobre as Cavernas do Brasil – Unicap, São Paulo, 222p.
- SBE/SEE/IAB – 1975 – Mesa Redonda de Espeleologia, Anais do X Congresso de Espeleologia, UFOP / Ouro Preto / MG, p.95-98.





<b>GRUTA DA CCEPE</b>	<b>SG-001</b>
<b>MUNICÍPIO DE SANTANA DO MONTE ACIMA</b>	
<b>FAZENDA DO BURACÃO</b>	
LOCALIZAÇÃO :	
LATITUDE : 16°25'15"	LONGITUDE : 44°30'15"
ALTITUDE : 610 m	
IBGE carta Santana do Monte Acima SF-23-X-C-VI-1 I:50.000	
DESENVOLVIMENTO LINEAR :	372m
PROJEÇÃO HORIZONTAL :	306m
DESNÍVEL :	41,50 m
MÉTODO DESCONTÍNUO	
TOPOGRAFIA : Zé da Bússola	
João Trema	
Dudu Anotação	
Maria da Ponta	
CALCULOS :	Manê Calculadora
DESENHO :	Chico Lapiseira
GRAU TOP :	BC RA 4 C
MAIO/91	
Simbologia Segundo as Normas e Convenções Espeleométricas da SBE	