

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA



**NORMAS E
CONVENÇÕES
ESPELEOMÉTRICAS**

CCEPE - Comissão de Cadastro, Espeleometria e Províncias Espeleológicas
INSTITUTO GEABRASIL

MANUAL DE ORIENTACAO

INTRODUCAO (*)

O INDICE DE DADOS SOBRE AS CAVERNAS DO BRASIL, publicado sob os auspícios da SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA, tem por objetivo a caracterização do grau de conhecimento sobre as cavidades brasileiras, apresentando sinteticamente um mínimo de dados gerais obtidos a partir das comunicações originais ou revisões encaminhadas pela Comunidade Espeleológica a S.B.E.

A versatilidade obtida foi consequente a perspectiva de criação de bancos de dados subordinados a teoria matemática dos conjuntos o que torna possível, além de uma listagem integral organizada por ordem numérica ou opcionalmente alfabética, solicitações mais específicas para fim de pesquisa.

Ressalte-se porém o caráter extremamente sintético, provisório e qualitativamente variável dos dados apresentados, não sendo recomendável a utilização de tais listagens como referência em pesquisas sem antes consultar-se os verdadeiros autores dos trabalhos espeleológicos mediante contato com a S.B.E.

A documentação de nossas cavidades naturais deve ser compreendida pela Comunidade Brasileira como ato político decisivo e concreto que efetivamente contribui para a preservação do patrimônio espeleológico brasileiro, porém somente a SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA, como entidade máxima federativa, deve ser reconhecida como depositária confiável e interessada em assegurar a sólida definição dos créditos autorais e promover a eficiente divulgação dos trabalhos desenvolvidos.

Quaisquer críticas, contribuições ou sugestões que objetivem o aperfeiçoamento e a evolução dos atuais métodos são desejáveis e serão consequentemente bem recebidas.

(*) - Devido a particularidades do computador utilizado, não será possível a impressão da letra "ce cedilha", do símbolo "grau" e de toda acentuação gráfica.

MODELO DA PLANILHA UTILIZADA :
=====

: INDICE DE DADOS SOBRE AS CAVERNAS DO BRASIL :
: *** FICHA DE DADOS *** :
: ESTADO : NUMERO DA CAVERNA : :
: NOME DA CAVERNA : :
: QUALIFICATIVO : :
: MUNICIPIO : :
: LOCAL : :
: LATITUDE :GRAUS.....MINUTO(S).....SEGUNDO(S) :
: LONGITUDE:GRAUS.....MINUTO(S).....SEGUNDO(S) :
: ALTITUDE :(M) PROHZ :(M) QUALIFICATIVO : :
: DESLN :(M) QUALIFICATIVO : DESNIVEL :(M) :
: QUALIFICATIVO : ROCHA : RIO PERMAN. (S/N) : :
: REFERENCIA : TOPO (S/N) : :
: GRAU : METODO BCRA () OU UIS () DATA : .../.../... :
: AUTORES DA TOPOGRAFIA : :
: OBSERVACOES : :

Essa " FICHA DE DADOS " foi desenvolvida exclusivamente para inclusao/alteracao/exclusao de dados no que se refere a listagem INDICE DE DADOS SOBRE AS CAVERNAS DO BRASIL, nao tendo nenhuma representacao a nivel de documento cadastral atualmente solicitado pela S.B.E. para constar em seu CADASTRO GERAL.

Os grupos e espeleologos individuais podem reproduzir esse ficha de qualquer maneira e apos preencherem o maior numero de dados possiveis, devem envia-la a S.B.E. para que a cavidade passe a figurar no INDICE CADASTRAL e receber uma codificacao especifica por estado.

No caso de " INCLUSAO DE NOVAS CAVERNAS " o autor deve preencher o maior numero de informacoes possiveis. Nesse caso os campos obrigatorios sao:

- Estado
- Nome da caverna
- Qualificativo
- Municipio
- Latitude, longitude, referencia ou topo, grau, autores

No caso de " ALTERACAO DE DADOS EXISTENTES " o autor deve preencher os seguintes campos :

- Estado
- Numero da caverna ou nome da caverna e municipio
- Referencia
- Outras informacoes que deseja alterar

No caso de " EXCLUSAO DE CAVERNAS " o autor deve preencher os seguintes campos :

- Estado
- Numero da caverna ou nome da caverna e municipio
- Referencia
- Observacao (especificando o porque da exclusao)

DEFINICOES METODOLOGICAS

=====

A listagem INDICE DE DADOS SOBRE AS CAVERNAS DO BRASIL encontra-se em constante atualizacao, agradecendo-se notificacoes de omissoes, alteracoes e/ou correcoes que se enquadrem nos atuais padroes metodologicos.

Cada pagina do INDICE apresenta as seguintes caracteristicas de diagramacao :

- a) No canto superior esquerdo uma NUMERACAO sequencial de paginacao acompanhada pela DATA de impressao do documento.
- b) Centralizado superiormente o TITULO do trabalho.
- c) Apos o titulo um CABECALHO que indica e ordena por alinhamento de colunas as informacoes disponiveis.
- d) Apos o cabecalho e acompanhando a disposicao de seus itens apresentam-se os dados sobre as cavernas brasileiras, correspondendo cada linha a apenas uma cavidade, sendo estes dados preenchidos conforme os seguintes criterios :

ESPECIFICACAO DOS CAMPOS :

*** (ASTERISCO)**

O asterisco antecedendo o código da caverna, significa que os dados apresentados a S.B.E. não são suficientes para uma perfeita identificação da cavidade, cabendo ao autor das informações, uma melhor especificação dos dados.

NOTA : Dados Necessarios

IDEAL => Uma topografia da cavidade.

ACEITAVEL => Coordenadas e referencia do autor da plotagem.

UF

3 espaços preenchidos alfabeticamente com sigla da unidade da federação correspondente.

NUM

3 espaços preenchidos numericamente conforme a sequência de abertura dos registros, i.e.: entrega de documentação a S.B.E.

NOME E QUALIFICATIVO

28 espaços preenchidos alfabeticamente pelo nome principal da cavidade, seguindo-se o qualificativo entre parenteses, admitindo-se eventuais abreviaturas.

OBS: a) Preferencialmente utilizar nome e qualificativos locais. b) para cavidades recém descobertas evitar-se nomes próprios a não ser para o caso de homenagem a moradores ou guias locais.

MUNICIPIO

27 espaços destinados a especificação do nome do município onde se encontra a entrada principal da cavidade.

LOCAL

25 espaços destinados a identificação da região do município onde se encontra a entrada principal da cavidade.

LATITUDE

Coordenada geográfica sexagesimal correspondente ao paralelo (eixo x) ao Sul ou ao Norte do Equador onde se encontra a entrada principal da cavidade.

LONGITUDE

Coordenada geográfica sexagesimal correspondente ao

meridiano (eixo y) a Oeste de GREENWICH onde se encontra entrada principal da cavidade.

ALTITUDE

Coordenada geografica metrica correspondente a altitude (eixo z) sobre o nivel do mar onde se encontra a entrada principal da cavidade.

PROHZ (DESENVOLVIMENTO EM PROJECAO HORIZONTAL)

5 espacos preenchidos numericamente com o desenvolvimento " MAP LENGTH " ou PROJECAO HORIZONTAL, calculado pela somatoria dos principais eixos geneticos/morfologicos projetados em planta de cada galeria ou salao; sendo considerados estes eixos como segmentos continuos ou descontinuos.

Q (QUALIFICATIVO DO PROHZ)

Vide qualificativo ou metodo utilizado para graduacao.

DESLN (DESENVOLVIMENTO LINEAR)

5 espacos preenchidos numericamente com DESENVOLVIMENTO LINEAR, calculado pela somatoria das visadas topograficas dos principais eixos geneticos/morfologicos nao projetados em planta de cada galeria ou salao; sendo considerados estes eixos como segmentos continuos ou descontinuos.

Q (QUALIFICATIVO DO DESLN)

Vide qualificativo ou metodo utilizado para graduacao.

DESNIVEL (DESNIVEL ABSOLUTO)

4 espacos preenchidos numericamente com o DESNIVEL metrico absoluto topografado entre o ponto (acessivel ao espeleologo) mais elevado e o mais rebaixado da cavidade. No caso de pocos de entrada o desnivel e calculado a partir do perimetro de fechamento horizontal do conduto considerado.

Q (QUALIFICATIVO DO DESNIVEL)

Qualificativo ou metodo utilizado para graduacao :

As abreviaco es abaixo especificam como foi calculado o desenvolvimento ou desnivel, podendo ser utilizados em qualquer tipo de medicao (PROHZ / DESLN / DESNIVEL).

E - ESTIMADO => Inclui-se nessa categoria as cavidades que " NAO ESTAO TOPOGRAFADAS " , cujos dados apresentam uma provavel imprecisao. Podemos incluir tambem as cavidades

cuja " TOPOGRAFIA NAO TENHA UM GRAU IGUAL OU SUPERIOR A 3B (U.I.S.) ou (B.C.R.A.). Ja que para esse tipo de trabalho nao sao usados aparelhos de medicao (trena, bussola e clinometro).

- P - TOPOGRAFADO E ATRIBUIDO GRAU PELO METODO B.C.R.A. => Esse qualificativo deve ser usado quando o autor da topografia optar pelo metodo de graduacao B.C.R.A. e pelo " PRINCIPIO DA DESCONTINUIDADE " .
- R - TOPOGRAFADO E ATRIBUIDO GRAU PELO METODO B.C.R.A. => Esse qualificativo deve ser usado quando o autor da topografia optar pelo metodo de graduacao B.C.R.A. e pelo " PRINCIPIO DA CONTINUIDADE " .
- U - TOPOGRAFADO E ATRIBUIDO GRAU PELO METODO U.I.S. => Esse qualificativo deve ser usado quando o autor da topografia optar pelo metodo de graduacao U.I.S. e pelo " PRINCIPIO DA DESCONTINUIDADE " .
- Z - TOPOGRAFADO E ATRIBUIDO GRAU PELO METODO U.I.S. => Esse qualificativo deve ser usado quando o autor da topografia optar pelo metodo de graduacao U.I.S. e pelo " PRINCIPIO DA CONTINUIDADE " .
- C - MEDIDO EM PLANTA PELO PRINCIPIO DA CONTINUIDADE => Deve ser especificado quando for feita a medicao do desenvolvimento ou desnivel com base em mapas usando o principio da continuidade, isto e, SEM OMITIR a medicao correspondente ao segmento de interpenetracao de um eixo em area morfologicamente dominada por outro eixo.
- D - MEDIDO EM PLANTA PELO PRINCIPIO DA DESCONTINUIDADE => Deve ser especificado quando for feita a medicao do desenvolvimento ou desnivel com base em mapas usando o principio da descontinuidade, isto e, OMITINDO a medicao correspondente ao segmento de interpenetracao de um eixo em area morfologicamente dominada por outro eixo.
- H - NAO ESPECIFICADA PELO AUTOR DA TOPOGRAFIA => Esse qualificativo sera usado quando o autor da topografia nao especificar o grau do trabalho e existir duvidas em relacao a medicoes em mapa.
- O - OUTRO METODO => Sera usado esse qualificativo quando o autor da topografia utilizar um outro metodo, neste caso solicitamos uma especificacao mais detalhada do novo metodo.

ROCHA

A espacos preenchidos alfabeticamente com a abreviatura do nome da rocha principal onde se desenvolveu a cavidade.
EX: CLC = calcario ; MAR = marmore ; ARN = arenito ; VUL = vulcanica ; BXT = bauxita ; MCX = micaxisto ; GRN = granito ; FNL = fonolito ; GNS = gnaisse ; QTZ = quartzito ; DLM =

dolomita; DIA = diamante; CAN = cama lateritica; FER = ferro; FOL = folhelho; XIS = xisto betuminoso; ARG = argillito; TLT = tilito; FIL = filito; CON = conglomerados; MGM = magnito, etc.

HIDRO

3 espacos preenchidos alfabeticamente com a negativa (nao), afirmativa (sim) sobre a presenca de agua permanente (RI ou LAGO).

REFERENCIA

15 espacos preenchidos com a indicacao da pessoa ou grupo espeleologico responsavel pelas informacoes dessa cavidade.

TOPO (TOPOGRAFIA)

3 espacos destinados a caracterizacao de levantamento topografico, preenchidos alfanumericamente com a negativa de execucao (nao), afirmativa de execucao sem referencia e graduacao (sim) ou afirmativa com referencia a graduacao, como segue :

METODO DE GRADUACAO B.C.R.A.

=====

I) ALINHAMENTO POLIGONAL :

- 1 - Um esboco de baixa precisao, onde nenhuma medida foi feita.
- ~~2~~ - Pode ser usado, se necessario, para descrever um esboco que e intermediario em precisao entre os graus 1 e 3.
- 3 - Um levantamento magnetico aproximado. Angulos horizontais e verticais medidos com precisao de 2 graus e meio; distancias com precisao de 0,5 M; erro no posicionamento das bases menor que 0,5 M.
- ~~4~~ - Pode ser usado, se necessario, para descrever um levantamento que nao atinge os requisitos do grau 5 mas e mais preciso que o grau 3.
- 5 - Um levantamento magnetico. Angulos horizontais e verticais com precisao de 1 grau; distancias com precisao de 10 CM; erro no posicionamento das bases menor que 10 CM.
- 6 - Um levantamento magnetico mais preciso que o grau 5.
- X - Um levantamento baseado principalmente no uso de teodolito.

II) DETALHAMENTO DOS CONDUTOS (LATERAIS E ALTURA) :

- A - Todos os detalhes baseados na memoria.
- B - Detalhes das passagens estimadas e anotadas na caverna.
- C - Medidas de detalhes feitas nas bases topograficas

apenas.

- D - Medidas de detalhes feitas nas bases topograficas e onde quer que seja necessario entre as bases para mostrar mudancas significativas na forma, tamanho e direcao da passagem.

OBS: Essa padronizacao foi proposta por LUIS ENRIQUE SANCHEZ no XIV Congresso Nacional de Espeleologia em Minas Gerais/B0.

METODO DE GRADUACAO U.I.S.

=====

I) ALINHAMENTO POLIGONAL :

- 1 - Desenho executado de memoria.
- 2 - Desenho executado no local unicamente baseado em estimulivas.
- 3 - Levantamento instrumental em que se admite o erro minimo angular de 5 graus e o maximo de 10 graus, alem de erro de medicoes e posicionamento de bases topograficas entre o minimo de 0,5 metro e o maximo de 1 metro.
- 4 - Levantamento instrumental em que se admite o erro minimo angular de 1 grau e o maximo de 3 graus, alem de erro de medicoes e posicionamento de bases topograficas entre o minimo de 0,1 metro e o maximo de 0,5 metro.
- 5 - Levantamento instrumental em que se admite o erro minimo angular de 0,5 grau e o maximo de 1 grau, alem de erro de medicoes e posicionamento de bases topograficas entre o minimo de 5 centimetros e o maximo de 10 centimetros.
- 6 - Levantamento instrumental em que se admite o erro minimo angular de 2 minutos e o maximo de 0,5 grau alem de erro de medicoes e posicionamento de bases topografica entre o minimo de 1 centimetro e o maximo de 5 centimetros.
- 7 - Levantamento instrumental em que se admite o erro maximo angular de 2 minutos e erro maximo de medicoes e posicionamento de bases topograficas de 1 centimetro.

II) DETALHAMENTO DOS CONDUTOS (LATERAIS E ALTURA) :

- A - Totalmente baseado em memoria.
- B - Anotado no local a partir de estimativas visuais.
- C - Medido a cada base topografica sendo que o posicionamento das bases e determinado pelo criterio de economia de visadas instrumentais e rapidez do levantamento.
- D - Qualquer alteracao morfologica determina o posicionamento de novas bases.

OBS: Esta padronizacao foi convencionada no Congresso Internacional de SHEFFIELD/77.

DATA

6 espacos preenchidos com a indicacao de ano(s) e/ou mes da execucao ou termino do levantamento topografico.

AUTORES DA TOPOGRAFIA

30 espacos destinados a indicacao do(s) principal(is) responsavel(is) pelo levantamento topografico.

OBSERVACOES

30 espacos destinados ao enriquecimento qualitativo por informacoes adicionais nao classificadas e/ou comentarios sobre os campos precedentes conforme o seguinte esquema de PRIORIDADES e correspondentes abreviaturas :

OBS: Em caso de esgotamento dos espacos os itens prioritarios subsequentes serao omitidos, o que porem nao devera inibir a comunicacao dos dados disponiveis.

1a - SINONIMOS = Deve-se considerar apenas nomes correntemente citados ou documentados.
SIN = sinonimo ; GR = gruta ; CAV = caverna ; LP = lapa ; AB = abismo ; FUR = furna ; TC = toca ; etc.

2a - ASPECTOS PARTICULARES DE INTERESSE = Em caso de ausencia de dados significativos excluir como prioridade :

- a) Espeleometricos e/ou hidrogeologicos : RES = ressurgencia ; EXS = exsurgencia ; SIST = sistema ; CONJ = conjunto ; AFL = afluencia ; COLOR = coloracao ; COR = correjo ; RIB = ribeirao ; SUM = sumidouro.
- b) Cientificos (Pesquisas ou citacoes bibliograficas) : BIO = biologia ; ARQUEO = arqueologia ; PALEO = paleontologia ; INSC = inscricoes ; RUP = rupestres ; MAT = material ; LIT = litico ; CER = ceramica ; SOND = sondagem ; ESCV = escavacao ; FOS = fosseis ; COL = coleta.
- c) Preservacionismo/Turismo/Religiosidade : PQ = parque ; PRESV = preservacao/preservacionismo ; TUR = turismo/turistico ; RELIG = religioso ; INT = interesse.
- d) Historico : REF = referido/referencia ; HIST = historico ; ANT = anterior/antigo.

3a - TOPOGRAFIAS ANTERIORES : Citacoes de eventuais trabalhos anteriores parciais ou qualitativamente inferiores

ATUAL (DATA DE ATUALIZACAO)

6 espacos numericos que identificam a ultima data em que os dados da cavidade foram alterados.

Realização:

CCEPE/ Comissão de Cadastro, Espeleometria e Províncias Espeleológicas da Sociedade Brasileira de Espeleologia

Diretoria da SBE (gestão 1989/1990)

- Cleide Aparecida José - Presidenta
- Francisco Arpad Bajay - 1º Vice-Presidente
- Marcos C. Pescatori Dutra - 2º Vice-Presidente
- Waldir Belinazzi - Tesoureiro
- Carlos Alberto de Oliveira- 1º Secretário
- Ericson Cernawsky Igual - 2º Secretário

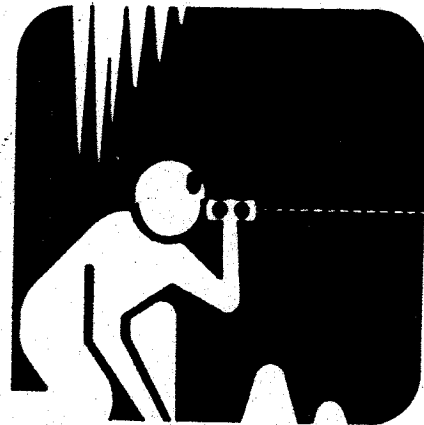
Diretoria da SBE (gestão 1991)

- José Ayrton Labegalini - Presidente
- Carlos Faraco - Tesoureiro
- Washington Simões - Secretário

Capa: Carlos Alberto de Oliveira (249)

Curitiba-PR

novembro/1991



**NORMAS E
CONVENÇÕES
ESPELEOMÉTRICAS**

NORMAS E CONVENÇÕES ESPELEOMÉTRICAS

Comissão de Cadastro, Espeleometria e
Províncias Espeleológicas da Sociedade
Brasileira de Espeleologia

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 a cadastro, espeleometria e províncias espeleológicas.

Assim, em novembro de 1988, foi criada a Comissão de Cadastro, Espeleometria e Províncias Espeleológicas (CCEPE) pela diretoria da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE- gestão 1987/89), em reunião convocatória por carta circular. Esta comissão conta atualmente com a representação de vários grupos espeleológicos brasileiros, como o AGSTER/MG, CAP/SP, CEG-RJ, EGEFEI/MG, 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 Congressos Brasileiros de Espeleologia, realizados respectivamente em Brasília/DF (julho 1989), e Curitiba/PR (julho 1991).

2- OBJETIVOS

Para a elaboração deste texto a CCEPE 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 Sociedade Brasileira de Espeleologia 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 (CCEPE).

3- CADASTRO

3.1) ÍNDICE DE DADOS SOBRE AS CAVERNAS DO BRASIL

A CCEPE apoia e considera o Índice de Dados sobre as Cavernas do Brasil como sendo o documento oficial a nível de Cadastro da comunidade espeleológica brasileira.

Para cadastro de novas cavernas, correção ou acréscimo de dados no índice, escreva para Roberto Rodrigues, Rua Visconde de Par naíba, 1461 / Bloco I/ Ap. 144 / São Paulo-SP / CEP. 03045.

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 características peculiares encontradas 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 1,50m 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 da 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

Nas reuniões realizadas foram discutidas informações e técnicas desenvolvidas pelas instituições participantes da Comissão, além das seguintes referências bibliográficas: SBE/SEE/IAB (1975); UIS/Report of the Commission on Large Caves (1979); LINO & ALLIEVI (1980); CHABERT & WATSON (1981); CRISPIM (1985); Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico-SEMA (1987); BATTISTUCCI (1988); CCEPE-SBE(1989); CHRYSOSTOMO (1989); LINO (1989); SBE (1989).

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 definir. Como imaginar, por exemplo, que a gruta do janelão é menor 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. Intencionalmente 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 cavidade. "

b) Método do Desenvolvimento Linear (DL): este método não é discordantes do método DL 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 a 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 chegaremos a medidas mais próximas da realidade, principalmente se estamos tratando de cavernas inclinadas ou verticais, conforme a figura 1.

As grutas totalmente horizontais tem as medidas de projeção em planta e desenvolvimento li

near 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."

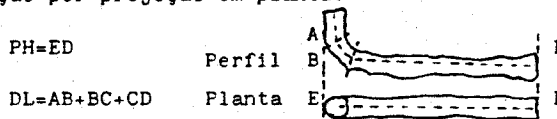


Figura 1- Métodos de medição de desenvolvimento de cavernas.

-Para que não ocorra confusão terminológica, 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 recomendável a medição pelo 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 perfis longitudinais e cortes transversais da caverna, junto à planta.

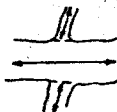
-Recomendou-se também que os documentos topográficos e as listagens do Cadastro Nacional de Cavidades Naturais passem a apresentar ao mesmo tempo a indicação em separado de medições obtidas por ambos os métodos (PH e DL), desdobrando-se conseqüentemente o espaço destinado ao "desenvolvimento". Os dados 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 as topografias se fechem polígonos para verificação do grau de precisão da topografia, vide SBE (1989, pgs. 23 a 25).

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 o início de outra galeria. Exemplos:

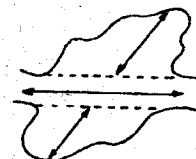
a)



b)



c)

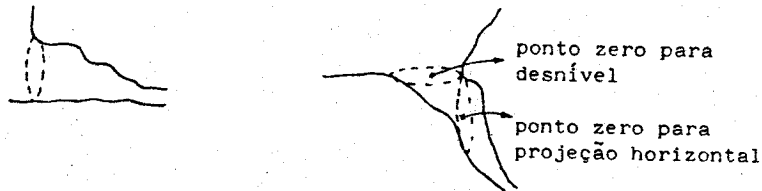


No princípio da Continuidade a soma é feita medindo-se o eixo até interceptá-lo com outro, o que levará a consideração da mesma dimensão por duas vezes, ou seja, estaremos medindo como de envolvimento a largura do conduto. Exemplo:



4.3) ENTRADAS

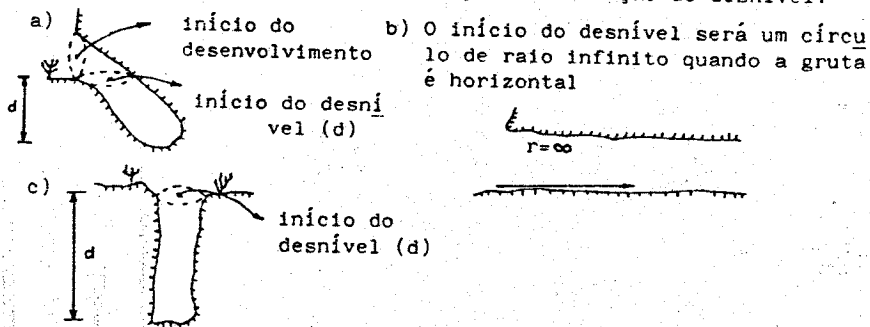
Recomenda-se que a entrada de uma caverna deverá ser considerada a partir do ponto onde se consiga um fechamento na vertical (no caso de entrada horizontal) ou na horizontal (no caso de entrada vertical, conforme Chabert & Watson (1981)). Exemplos:



Obs.: 1) Para a medição das cavernas são necessários alguns conceitos, que adaptamos 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 a do ponto mais baixo (topografado) desta cavidade. exemplos da medição do desnível:



-PROFUNDIDADE: este termo, como o termo altura, aplica-se à abismos e fossos 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.

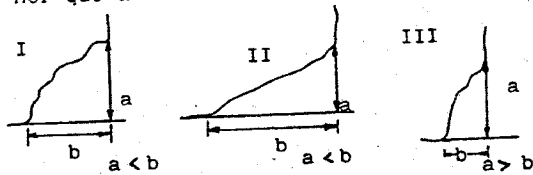
2) Eis aqui outras definições importantes:

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

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

-GRUTA: toda a caverna com desenvolvimento linear predominantemente horizontal, igual ou superior a vinte metros, que atenda os requisitos abaixo citados; tem como sinônimos 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.

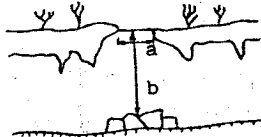


Os casos I e II são grutas e o III é um abrigo-sob-rocha; considerando que a altura da entrada tem a mesma medida que o desenvolvimento.

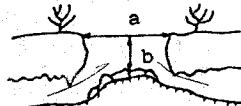
Recomenda-se, assim, o cadastramento de abrigos com desenvolvimento igual ou superior a vinte metros; quando menos só devem ser cadastrados em casos relevantes, como a presença de sítios arqueológicos, paleontológicos, etc.

4.4) DOLINAS E CLARABÓIAS

Uma abertura superior ao longo de uma galeria será considerada 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:

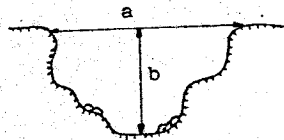
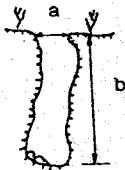


Perfil I $a < b$ = clarabóia



Perfil II $a > b$, a dolina divide as duas grutas

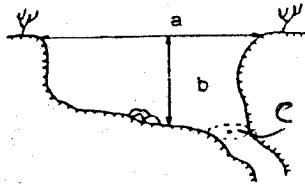
Perfil III
 $a < b$ = abismo



Perfil IV $a > b$ = dolina

Perfil V

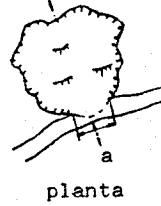
Se $a > b$, o início do abismo deve ser considerado na base da dolina (c)



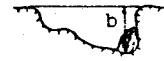
Perfil VI

Critérios para cálculos de a e b. quando um conduto é interceptado por uma dolina:

- a- seria medido pela distância entre as entradas dos condutos
- b- seria medido pela profundidade média da dolina no eixo geológico do conduto



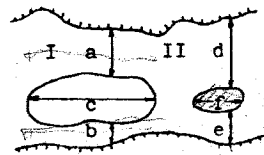
corte



ex: Jurel

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). Exemplos:



Na planta ao lado o pilar *(coluna centralizada)*

I- $c > a+b$ divide o conduto

II- $f < d+e$ não divide o conduto

Obs.: Entende-se por pilar o bloco ou espeleotema que esteja unido ao mesmo tempo o piso e 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 ESPELEOTOPOGRÁFICOS

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 espeleotopográfico são:

- Nome da caverna (completo);

- Sigla do Estado e número do cadastro da SBE (se tiver);
- Município;
- Local (fazenda/bairro/distrito);
- Coordenadas geográficas: latitude, longitude, altitude;
- Referências do mapa utilizado para retirar as coordenadas, indicando a escala e o ano deste mapa;
- Principal(is) responsável pela topografia;
- Grau 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:
 - (I)
 - (U)
- Desnível total;
- Data do encerramento da topografia;

Nesta legenda podem ser ainda acrescentadas informações adicionais, como:

-Equipe de Topografia, constando todos os nomes dos participantes do levantamento e da confecção da planta topográfica; sendo que a ordem dos nomes deve seguir o grau de responsabilidade de 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 de bússola e clinômetro), CROQUISTA, ESCRIBA (anotador), PONTA DE TRENA, AUXILIARES (membros que não se enquadram nas funções anteriores). Cargos acumulados devem ser especificados.

- Escala numérica do mapa;
- Equipamento utilizado;
- Desenho e arte final;





-Nas observações podem ser colocadas 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.

OBS.: um exemplo de mapa espeleotopográfico com sua legenda e convenções está no anexo 1.


5.2) CONVENÇÕES


Recomenda -se a utilização das seguintes convenções nos mapas espeleotopográficos, que quando usadas devem ser referenciadas (como no anexo 1), não havendo a necessidade de desenhá-las e explicá-las. Cabe ainda acrescentar que símbolos adicionais que não constem deste texto, ou símbolos diferentes, devem ser especificados dentro do mapa topográfico.

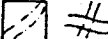
TOPOGRAFIA:


- | | | | |
|------------------------|--------------------|---|-----------|
| -Estações Topográficas | Permanente interna |  | FUTVANTE? |
| | Temporária interna |  | |
| | Permanente externa |  | |
| | Temporária externa |  | |


-Contornos de Galeria (internos)


Topografado 


Não topografado e inexplorado 


Galeria inferior topografada 


Galeria superior topografada 


Entre blocos abatidos 


-Contorno externo 


-Linha de marcação de entrada  traço fino


-Entrada em abismos 


-Clarabóia 

-Chaminé 

-Desnível normal 

-Chaminé-poço 


-Desnível abrupto 


-Poço interno 


FE P/Sínd.

CURSOS D'ÁGUA

O escurecimento que representa a água pode ser feito através da pintura com grafite preto no verso do papel vegetal.


-Permanente 


-Cachoeira 

-Corredeira 

-Lago 


-Sifão 


-Ressurgência 


-Sumidouro 


-Gotejamento/ infiltração 

MATERIAIS DETRÍTICOS


-Argila 


-Areia 











-Cascalho 


-Blocos 




ESPELEOTEMAS


-Estalagmite 

-Estalactite 

- Coluna 
- Represa de travertino 
- Ninho de pérolas 
- Cortina 
- Couve-flor 
- Estalactite/estalagmite 
- Jangada 
- Dente de cão 
- Vulcões 
- Helictite 

-Flores (calcita ou aragonita)
 Obs.: Indicar com C-calcita ou A-aragonita no mapa ao lado dos símbolos das flores 

- Chão de estrelas 
- Escorrimento calcítico/ cascata 
- Cristais de gipsita 

coluna de travertino 

BIOLÓGICO





- Guano (depósito de) 
- Pitfalls*
coluna de travertino

-Animais vivos (dependerá o detalhamento do mapa e dos objetivos da pesquisa)










PALEONTOLOGIA

- Fósseis de animais 
- Fósseis de vegetais 

ARQUEOLOGIA

- Material ósseo 
- Cerâmica 
- Material lítico 
- Pinturas rupestres 

INTERFERÊNCIAS HUMANAS

- Escadas 
- Represa 
- Portões 
- Construção em alvenaria 
- Plaqueta de identificação 
- Iluminação/ rede elétrica 
- Passarela 
- Altars 
- Pontes 

6- EQUIPE RESPONSÁVEL PELA CONFECÇÃO DO TEXTO

O texto foi inicialmente elaborado por Claudia Inês Parellada (Coordenadora da CCEPE/SBE e FEALC), Rogério Chrysostomo (GPME), Ézio Luiz Rubbioli (GBPE), Roberto Rodrigues (GPME), Maurício Alcântara Marinho (GPME) e Ivo Karman (SBE). Foi revisado em 06/05/1989 por Claudia Inês Parellada, Celso dos Santos Neto (GREGEO), Ézio Luiz Rubbioli (GBPE), Fábio Sampaio Masotti (GBPE), Maurício Alcântara Marinho (GPME), Roberto Rodrigues (GPME) e Ronaro de Andrade Ferreira (SEE). E sofreu sua última revisão em 19/05/1991 por Claudia Inês Parellada, Roberto Rodrigues (GPME), Ézio Luiz Rubbioli (GBPE), Roberto Brandi (CAP), Clayton Jacques C. P. Ávila (GREGEO), Guilherme Vendramini Pereira (GREGEO), Flávio Sacalabrini Sena (AGSTER), Shuji Nagai (GEEP-Açungui), Carlos Alberto de Oliveira (SBE) e Marcelo Marmo (SEE). Ainda tendo recebido sugestões de Augusto Auler (GBPE), Luís Enrique Sanchez (SBE), Murilo Andrade Valle (GESMAR), Roberto Viseu Pinheiro (GEP) e Edvard Dias Magalhães (EGB).

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTUCCI, N.L.N.-1988- Mapeamento Geoespeleológico da Gruta Água Suja: Desenvolvimento de Métodos. Relat. Final FAPESP/Dep. 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.16-19.
- CRISPIM, J.A.-1985- Símbolos Convencionais para Utilização em Topografia Espeleológica, Sociedade Portuguesa de Espeleologia. Pub. Esp. nº7, Lisboa, Portugal.
- INTERNATIONAL UNION OF SPELEOLOGY-1979- Report of the Commission on Large Caves. Caving International Magazine, april, 3, p.33-36.
- LINO, C.F.-1989-Cavernas: O Fascinante Brasil Subterrâneo. Editora Rios, São Paulo-SP, 279 p.
- LINO, C.F. & ALLIEVI, J.-1980- Cavernas Brasileiras. Edições Melhoramentos S.A., São Paulo-SP, 168 p.
- 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 Cavernas Naturais/Índice de Dados sobre as Cavernas do Brasil. UNICOP, São Paulo, 222p.

SBE/SEE/IAB-1975- Mesa redonda de Espeleologia. Anais do X Congresso de Espeleologia. UFOP/ Ouro Preto/MG, p.95-98.