

SOBRE ALGUNS PROBLEMAS DE ESPELEOMETRIA COM A AJUDA DE EXEMPLOS BRASILEIROS

1

Claude CHABERT

Recebido em outubro/1990, aceito em novembro/1990

Abstract

In this paper, the author presents conceptual criteria for mapping and measuring caves, making use of Brazilian examples, such as Angélica-Bezerra, Janelão, Seo Mateus and Seo Vicente cave systems. Cave development is defined as the distance covered by a caver following gallery axis; in measuring this, the principle of discontinuity should be applied.

Keywords: cave mapping, subterranean topography.

Palavras-chave: espeleometria, cavernas, topografia subterrânea.

Foi nos anos 70 que tiveram início as discussões sobre os problemas de espeleometria, mais precisamente acerca do cálculo do desenvolvimento de uma caverna. Graças à atuação de Jean Noir, e depois de Paul Courbon, ambos franceses, a questão do desnível de uma cavidade ou de um sistema subterrâneo chegou a seu termo e hoje há um acordo quase unânime entre os espeleólogos, exceto sobre um ponto muito específico que é o da determinação do ponto "0" de um abismo ou de um sumidouro. As dificuldades subsistentes poderiam ser resumidas em uma questão: a partir de quais dimensões deve-se incluir ou excluir as dolinas no cálculo do desnível? Esta questão se insere no âmbito das relações superfície-subsuperfície.

Mais árduas são as discussões sobre o cálculo do desenvolvimento. Elas têm uma finalidade dupla, o que só faz sublinhar sua importância:

1) estabelecer referências comuns que permitam comparar objetivamente as cavernas entre si, principalmente quando se deseja classificá-las segundo seu comprimento - mais precisamente, desenvolvimento - em listas internacionais ou nacionais, ou mesmo regionais e locais.

2) fixar bases rigorosas que posteriormente permitam calcular o volume de uma cavidade, o que, a nosso ver, é o único critério que dá o "tamanho" objetivo das cavidades. O desenvolvimento só leva

1 Comissão de Grandes Cavidades, U.I.S. 49, Av. Jean Moulin 75014 Paris França. Tradução de Luis Enrique Sánchez.

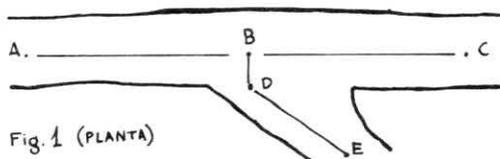
em conta uma dimensão da gruta: seu comprimento, enquanto que ela é um espaço a três (ou mesmo quatro) dimensões. Desta forma, antes de passarmos à caverna como espaço a 3-4 dimensões, convém nos estendermos sobre a caverna como espaço a uma dimensão.

As discussões sobre o desenvolvimento das cavernas foram conduzidas por iniciativa da Comissão de Grandes Cavidades da União Internacional de Espeleologia e foram objeto de uma mesa redonda no VII Congresso Internacional de Espeleologia (Sheffield, 1977). Posteriormente, de 1977 a 1980, as trocas de pontos de vista e os contatos pessoais foram muito intensos, e acabaram resultando num documento: "Mapping and measuring caves. A conceptual analysis", de C. Chabert e R. Watson, que foi apresentado no VIII Congresso Internacional de Espeleologia (Bowling Green, 1981). Desde então as discussões pararam, mas não por esta razão se poderia concluir que as proposições contidas no documento citado sejam definitivas; ademais, quando elas ficaram conhecidas no Brasil, foi dado um grito de guerra: o finado Pierre Martin viu sua cara Angélica-Bezerra tornar-se duas cavernas distintas (ainda que pertencendo ao mesmo sistema hidrológico) e a Sociedade Brasileira de Espeleologia viu a maior gruta do Brasil na época, São Mateus, serrada em duas como um vulgar tronco de árvore. Grande emoção! Pierre Martin, que tinha um bom senso muito sólido, percebeu o "perigo" e, provocador como só ele sabia ser, não via nenhum inconveniente em que a lapa do Janelão (MG) fosse, por sua vez, dividida em várias partes ("se a minha caverna passou no crivo U.I.S., que todas as outras também passem."). Infelizmente isto não funcionou e, paradoxalmente, o desenvolvimento da lapa do Janelão será muito maior que aquele atualmente considerado (3000 m).

Pode-se considerar como estabelecidos os seguintes princípios:

1) só podem ser contados no desenvolvimento de uma caverna as passagens ou condutos percorridos e medidos pelo homem. Assim, estabeleceremos uma distinção estrita entre os desenvolvimentos topografado, estimado e sondado. Por exemplo, na furna Vila Velha n. 1 (PR), $D = -63$ m, D sondado = -113 m (aqui, desnível e desenvolvimento se confundem. Vide Figura 3). A consequência desta regra é de incitar os espeleólogos a percorrer, mergulhar ou mesmo ampliar, e depois medir, todos os condutos de uma gruta, por menores que sejam, e a anunciar à comunidade espeleológica somente os dados correspondentes à topografia subterrânea. A França, que é um país espeleologicamente centenário, teve muita dificuldade para eliminar de suas listas todas as grutas cujo desenvolvimento era estimado e ainda hoje há uma forte tendência a confundir em um único dado o que é estimado e o que é topografado.

2) o princípio da descontinuidade deve sistematicamente prevalecer sobre o princípio da continuidade. Ele é ilustrado pela Figura 1.



Para obter o desenvolvimento deste conduto, a distância DE deve ser adicionada à distância $AB+BC$. O segmento BD (que é uma meia largura) foi medido, mas deve ser subtraído.

3) o desenvolvimento corresponde à distância real percorrida (pelo homem, pela água) e não à distância projetada (Figura 2). O desenvolvimento é AB e não A'B (2). Desta forma, conta-se no desenvolvimento de uma caverna os condutos verticais e subverticais (poços) que não têm nenhuma razão de serem excluídos. A figura 3 representa um caso extremo: o desenvolvimento se confunde com o desnível: $D = AB$.

2 N.T. - Este princípio não correspondia ao conceito de desenvolvimento aplicado no Brasil, onde o desenvolvimento se confundia com a projeção horizontal. Até o final dos anos 80 todas as cavernas topografadas no Brasil eram cadastradas segundo este último critério. Atualmente adota-se ambos, desenvolvimento linear e projeção horizontal.

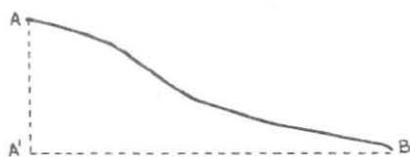


Fig. 2 (PERFIL)

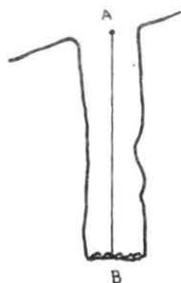


Fig. 3 (PERFIL)

Os princípios 2 e 3 são coerentes. Se um não pode ser considerado como deduzido a partir do outro, eles não se contradizem. Se nós os considerarmos como independentes, as dificuldades começam a aparecer. Se os aplicarmos às grutas brasileiras, eles aumentarão o desenvolvimento de várias delas. Eles têm, portanto, um aspecto positivo ao qual pode-se acrescentar o seguinte: incitar os espeleólogos a não negligenciar nenhuma passagem (uma retopografia da lapa de São Vicente I (GO), por exemplo, deveria aumentá-lo consideravelmente o desenvolvimento) e a realizar as junções necessárias, a ligar por via subterrânea (e não pela dolina de entrada) São Mateus II a São Mateus III.

Se a lógica humana é poderosa, a natureza é astuciosa e apresenta casos particulares para os quais nossos princípios aplicam-se com dificuldades. Vejamos então, já que ele acaba de ser evocado, o caso particularmente espinhoso de São Mateus.

A. É claro que trata-se do mesmo sistema hidrológico e que faria pouco sentido separar, mesmo provisoriamente, o que a natureza uniu (a água - mas o homem ainda não - percorre as quatro partes do sistema). A exemplo de outros sistemas hidrológicos, o sistema do rio Candelária (Guatemala) e o sistema do rio Camuy (Porto Rico), onde nós propusemos um "compromisso", no caso de São Mateus teríamos o quadro seguinte:

Sistema do rio São Mateus: 15534 m, compreendendo atualmente quatro partes:

- a) sumidouro do rio São Mateus, impenetrável;
- b) São Mateus II ou conjunto São Mateus-Imbira, 4106 m, separado de (a) por sifões e desmoronamentos;
- c) São Mateus III, 10628 m, separada de (b) por uma dolina de 150 m;
- d) ressurgência do rio São Mateus ou São Mateus IV, 800 m, separada de (c) por sifões;
- e) "M IV", ? m, afluente com junção possível com (b).

(Para numerar os segmentos do sistema, nós preferimos adotar a ordem hidrológica - e não cronológica - por razões que não nos cabe expor aqui.)

Para seu vizinho, São Vicente, teríamos:

Sistema do rio São Vicente: 10408 m:

- a) sumidouro do rio São Vicente ou São Vicente I, 2583 m;
- b) lapa da Craibinha, 4905 m, separada de (a) por 2 a 3 km de galerias inexploradas;
- c) ressurgência do rio São Vicente I, cerca de 100 m, separada de (b) por sifão e desmoronamento;
- d) sumidouro do rio São Vicente II, 2920 m, separado de (c) por um vale cego de 500 m;
- e) ressurgência do rio São Vicente II, impenetrável;
- f) lapa do Couro da Anta, ? m, junção possível com (b).

B. A dolina de entrada de São Mateus II - III, formada por abatimento, teve por consequência a criação de duas cavidades. Consideremos a razão que nos conduz a distinguir duas cavidades e a excluir (provisoriamente) a dolina do sistema espeleológico: uma dolina pertence a um sistema subterrâneo segundo

sua razão, ou seja, segundo a relação altura (ou profundidade - h)/comprimento (ou diâmetro - l), que deveria ser da ordem 1/1 (aqui caímos novamente no problema de determinação do ponto inicial de uma cavidade); se h é maior ou igual a l, a dolina pode ser incluída no sistema espeleológico; se h for menor que l, não pode sê-lo. Em São Mateus teríamos algo como 10/150 m (em vez da razão necessária 10/10 ou 150/150).

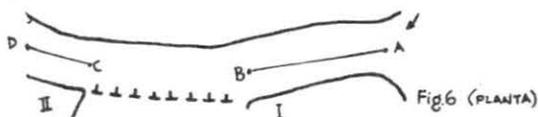
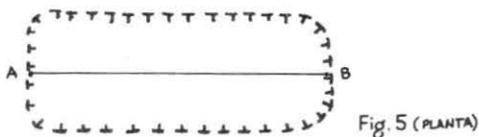
A discussão continua aberta para saber se a razão 1/1 é bem fundamentada ou não.

Se a natureza é astuciosa, o homem também o é. Consideremos agora a razão que nos levaria a incluir a dolina no sistema subterrâneo de São Mateus: esta não tem bordas verticais (abatimento parcial do teto) e a água passa subterraneamente de São Mateus II para São Mateus III. Um corte transversal aproximado SSE-NNO é mostrado na Figura 4. Se hidrologicamente a condição para fazer de São Mateus II e III uma mesma e única cavidade está preenchida, espeleologicamente ela não o está: o homem passa pelo exterior para ligar São Mateus II e III.



Da mesma forma, as grutas das Areias I e II (SP) são certamente duas cavidades distintas, mas seria necessário questionar-se sobre a natureza do "curioso" vale que separa as duas grutas.

Não é somente as grandes cavidades que apresentam dificuldades que estimulam as discussões, as pequenas também. Se os interesses são menores, é uma razão para negligenciá-las? As grutas-desmoronamento, as "talus-caves" de nossos colegas americanos, representam uma categoria particularmente rebelde aos princípios que nós defendemos aqui. Tomemos o exemplo, simples, da toca Jabaquara (RJ), que nós tivemos o prazer de topografar no último verão em companhia de Guy Collet. É uma cavidade constituída de uma única laje de granito que repousa sobre o flanco da serra (ela não tem uma autêntica parede vertical). Esquemáticamente, seria necessário elaborar a planta segundo o modelo da Figura 5 e, para obter o



desenvolvimento, levar em conta apenas a abóboda. Como a toca Jabaquara é uma cavidade autêntica, apliquemos esta regra às Três Pontes do sumidouro do rio Pacuí (BA). Como uma semi-abóboda liga a primeira "ponte" à segunda (trecho B-C), nos vemos no direito de incluí-la no desenvolvimento e, assim fazendo, de considerar as "pontes" I e II como uma única e mesma cavidade. Mas neste caso ainda seria necessário estipular uma razão altura de teto/largura.

A natureza não pára de nos oferecer casos particulares. Seria muito presunçoso quem pretendesse enunciar um princípio universalmente válido, ou seja, extensível a toda cavidade ou sistema, cárstico ou não.

Evocados estes problemas, perguntêmo-nos por que, apesar dos incontestáveis progressos efetuados neste campo pelos espeleólogos, as discussões espeleométricas estão ainda vivas. Podemos propor uma explicação com base numa espécie de brio ao mesmo tempo pessoal e patriótico: qual é a maior caverna do meu país? ou então: fui eu que explorei a maior caverna do Brasil? ou ainda: sou eu o espeleólogo a ter explorado a maior caverna da América do Sul? etc.

Vamos então classificar as cavernas segundo dois critérios: desnível e desenvolvimento. Infelizmente estes dois critérios não podem dar conta nem do tamanho de uma cavidade nem de sua dificuldade. Posto que aqui nós estamos interessados no desenvolvimento, demonstremos a não relação entre tamanho e desenvolvimento. Sejam os casos seguintes:

- o desenvolvimento da Figura 7 é dado pelo comprimento $AB = 150\text{ m}$;

- o desenvolvimento da Figura 8 é dado por $AB + CD + EF = 150 + 95 = 245\text{ m}$ ($l = 5\text{ m}$).

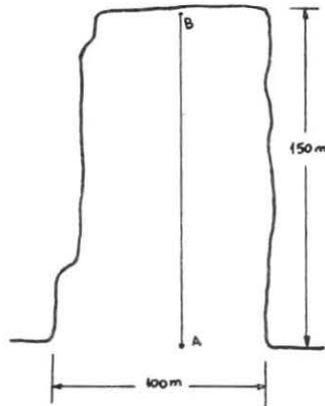


Fig. 7 (PLANTA)

largura de 5 m que de 100 m. A mesma "astúcia" pode ser aplicada aos salões, nos quais teremos preferência pela maior dimensão (Figura 10: $D = AB + CD + EF$ em vez de $D = AB + BE + EF$).

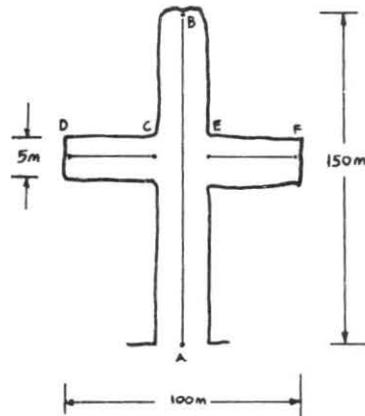


Fig. 8 (PLANTA)

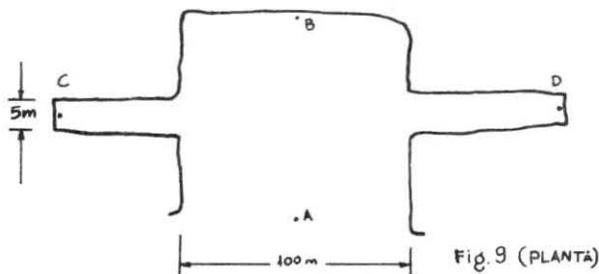


Fig. 9 (PLANTA)

é maior do que d , d não intervém no cálculo e AB fica excluído. Se l for menor ou igual a d , AB é incluído.

Assim, uma "pequena" cavidade tem um desenvolvimento superior ao de uma "grande" cavidade. A gruta da Figura 7 é "maior" que a da Figura 8 quanto à sua superfície (e talvez quanto ao seu volume). A gruta da Figura 8 é "maior" quanto ao seu desenvolvimento. Se por exemplo a galeria AB da Figura 8 for mais larga, a cavidade perderá em desenvolvimento, mas ganhará em superfície e volume. Portanto, não se pode confundir tamanho (grandeza) com desenvolvimento, mas tratá-los como conceitos separados.

Assinalemos algumas "dicas" para ganhar alguns metros respeitando o princípio de descontinuidade. Na Figura 9, o comprimento CD será preferido ao AB : é melhor subtrair uma

Na França, onde minhas galerias são relativamente pouco numerosas, os cálculos de desenvolvimento não colocam muitos problemas técnicos. Já no Brasil não é a mesma coisa, e às vezes é difícil distinguir comprimento e largura (por exemplo, no caso das clarabóias ou nas galerias da gruta dos Ecos, GO), ou ainda, determinar a verdadeira largura de uma galeria em função de seu concrecionamento (como no sumidouro do rio São Vicente II, GO). Tomemos o caso da gruta Estreito da Serra (MS), representada esquematicamente na Figura 11: o desenvolvimento seria dado por $AB + CD + EF$ com a condição de conhecer a razão largura/comprimento para determinar a localização exata de C e E . A dificuldade aumenta se considerarmos os eixos DB e FG , ou ainda todos os divertículos e alcovas de uma grande galeria. Se AB conta no desenvolvimento, o que acontece de CD (Figura 12)?

A mesma dificuldade ocorre com os pilares (mas não com as colunas estalagmíticas). É necessário acrescentar AB (Figura 13) ao desenvolvimento ou não? Para os pilares, podemos também aplicar a razão $1/l$ (largura do pilar d /largura da galeria l). Se l

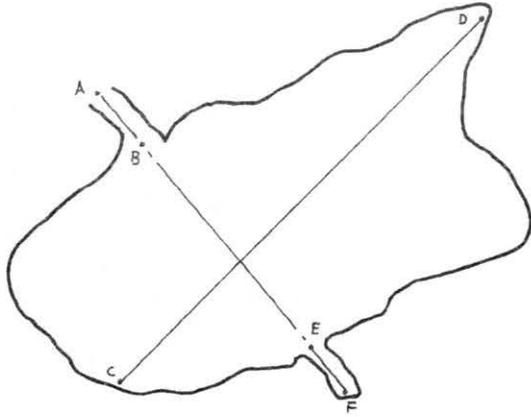


Fig. 10 (PLANTA)

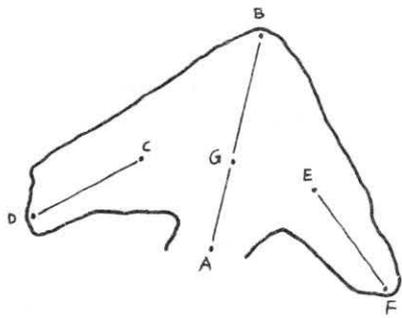


Fig. 11 (PLANTA)

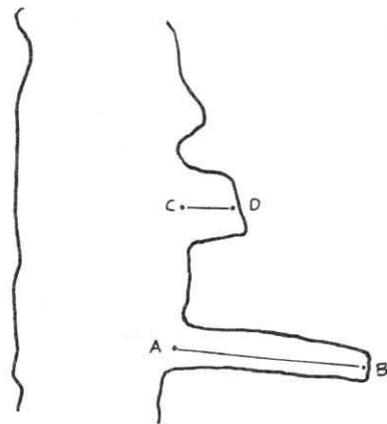


Fig. 12 (PLANTA)

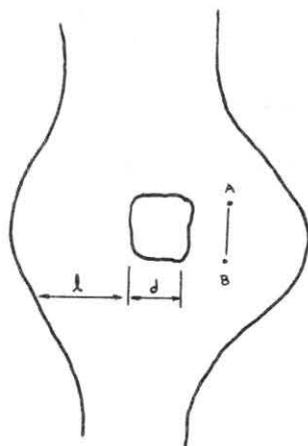


Fig. 13 (PLANTA)

O que foi feito neste artigo foi simplesmente desenvolver algumas idéias expressas em 1981 por Jacques Choppy (França) e Andrej Kranji (Iugoslávia) no VIII Congresso Internacional de Espeleologia. Se elas forem interpretadas estrita e mecanicamente certamente chegar-se-á a absurdos. (3)

Seria bom, neste ponto, conhecer o ponto de vista de nossos colegas da América do Sul e particularmente do Brasil, pois todas as nossas proposições e princípios não devem ser consideradas como regras, mas como bases de discussão, a fim de criar normas ou padrões sem os quais nossa comunicação seria bem difícil.

3 N.T. - As discussões deste Congresso foram subsidiadas pelas idéias desenvolvidas nos seguintes artigos:

CHABERT, C.; WATSON, R.A. 1980. Sur quelques problèmes de topographie. Spelunca, v. 3, p. 119-121.

CHABERT, C.; WATSON, R.A. 1981. Mapping and measuring caves: A conceptual analysis. NSS Bulletin, v. 43, p. 3-11.

Comentários

Atendendo à sugestão do autor, seu artigo foi enviado a alguns espeleólogos brasileiros para que o comentassem. As respostas recebidas são publicadas a seguir.

A maior parte das propostas de Chabert vem sendo adotada pela comissão de Cadastro, Espeleometria e Províncias Espeleológicas da Sociedade Brasileira de Espeleologia, e futuramente talvez pela Federação Espeleológica da América Latina e do Caribe. Porém, é importante ressaltar que estas proposições vieram a ser aceitas pela comunidade espeleológica brasileira depois de intensas discussões, e que realmente estes debates entre grupos e/ou espeleólogos individuais são necessários e vitais para o melhoramento de qualidade de nossos mapas e medidas espeleotopográficas.

No caso do Sistema do rio São Mateus acho os argumentos de Chabert corretos, porém nunca visitei o local, ficando impossível uma avaliação real da divisão da cavidade. Para que a divisão proposta por Chabert conste do Índice Nacional de Cavidades Brasileiras é necessária a criação de um grupo de estudo de espeleólogos brasileiros que tenham um conhecimento aprofundado da área.

Quanto ao desenvolvimento das cavidades brasileiras, apesar do esforço da CCEPE/SBE em fazer com que as equipes de topografia utilizem o método por desenvolvimento linear, que traria medidas mais próximas às reais, isto quase não acontece porque muitas das equipes não trabalham com um grau de precisão compatível com este método. Assim, incentiva-se o desenvolvimento linear, porém ainda por muito tempo far-se-á listas nacionais com as medidas de desenvolvimento das cavidades em projeção horizontal.

Cláudia Inês PARELLADA

Responsável pela Comissão de Cadastro, Espeleometria e Províncias Espeleológicas da Sociedade Brasileira de Espeleologia e da Federação Espeleológica da América Latina e do Caribe.

As polêmicas discussões sobre espeleometria há muito vêm confirmar que é impossível elaborar um modelo matemático perfeito para delimitar e comparar o "tamanho" das cavernas: uma criação onde os fatores que contribuem para sua formação não obedecem leis tão rígidas. Mas, como o próprio autor define, é preciso "estabelecer referências comuns que permitam comparar objetivamente as cavernas entre si". Se hoje é impossível confrontá-las pelo volume ou gênese, proponho usar os dados concretos que temos em mãos. Aceito a opinião do Claude no que diz respeito ao considerarmos o desenvolvimento da cavidade como sendo "as passagens percorridas e medidas pelo homem". Se é justo ou não, é outra história, mas nesse ponto estamos considerando a espeleometria como sendo algo puramente esportivo; abandonando a gênese e condutos impenetráveis de uma gruta (que não deixem de fazer parte de uma cavidade).

Sob este ponto de vista, considero que todo obstáculo à penetração humana por si só já é um fator limitante ao desenvolvimento de uma caverna; seja este um sifão, abatimento ou outro. Tenha este poucos metros ou quilômetros. Neste caso estão incluídos São Mateus II e III, São Vicente I e Craibinha, Terra Ronca I e II, Padre e Cipó e centenas de outras cavernas, se analisados pela fria ótica espeleométrica. Muitas destas grutas podem ser conectadas no futuro e só então consideradas como uma única cavidade.

Em 1988 foi criada a Comissão de Cadastro, Espeleometria e Províncias Espeleológicas que depois de inúmeras reuniões chegou a algumas considerações coincidentes com as propostas internacionais:

I - O volume sem dúvida parece ser o parâmetro mais razoável para se comparar várias cavernas, embora ainda esteja longe de ser aplicável.

II - O princípio da descontinuidade deve prevalecer.

Quanto à medida do desenvolvimento, tomada a partir da distância real ou projetada, sugerimos que ambas possam ser adotadas, sendo necessário a especificação do método pelos autores da topografia (Projeção Horizontal - PH, ou Desenvolvimento Linear - DL, respectivamente). Pessoalmente, apesar de na época ter defendido o método da Projeção Horizontal, hoje começo a aceitar o Desenvolvimento Linear como preferível, desde que sejam adotados critérios particulares durante a topografia.

Sem dúvida, esta discussão, tal como nossas cavernas, é dinâmica, não podendo jamais ser considerada como esgotada. Quanto mais aprimorados forem os recursos tecnológicos, mais precisos serão nossos métodos de medição.

Ezio Luiz RUBBIOLI
Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas
Comissão de Cadastro, Espeleometria e Províncias Espeleológicas

Apesar dos contrastes regionais sob o ponto de vista geológico-geomorfológico e hidrológico das áreas de ocorrências das cavernas brasileiras, muitos pontos se destacam em comum quanto à geometria e interrelação de seus condutos e galerias. Assim os problemas de determinação numérica de seus desenvolvimentos podem ser generalizados sob vários aspectos e estes obviamente devem transpor os "brios pessoais e patrióticos" dos espeleólogos envolvidos.

As cavernas amazônicas de um modo geral apresentam uma afinidade genética muito íntima com os processos intempéricos controlados pelo clima quente e úmido regional. Desta forma escapa dos modelos cársticos bem mais conhecidos. São cavernas relativamente pequenas com arquitetura um tanto semelhante àquelas desenvolvidas sob domínios de climas temperados. Podem mesmo ocorrer a nível de perfis lateríticos derivados de diversos tipos rochosos e destacam-se pelo fato de serem geralmente labirínticas e com desníveis topográficos desprezíveis. A nível de detalhe podem apresentar extravagâncias no aspecto muito esburacado de suas paredes permitindo a ocorrência de estreitas comunicações entre galerias vizinhas. Por outro lado, fugindo um pouco a esta regra, as cavernas areníticas são mais importantes sob o aspecto do volume de rocha removido, e podem ser enquadradas no contexto daquelas descritas como associadas a uma evolução pseudo-cárstica.

Talvez seja oportuno lembrar que os problemas espeleométricos não podem ser separados das questões espeleogenéticas. Por exemplo, na ausência de um regime cárstico não se pode esperar dolinamentos de galerias, no entanto a profusão de micro-galerias impenetráveis pode ser um problema rotineiro. Obviamente que as regras de aferições espeleométricas devem ter um caráter abrangente e dispor de flexibilidade tal que permita ajustes mais adequados a cada situação.

Nas cavernas pequenas a discussão em torno da supremacia do princípio da descontinuidade sobre o da continuidade praticamente desaparece visto que a largura dos condutos assume ordem de grandeza centimétrica. A questão da escolha do eixo de continuidade em relação ao de descontinuidade, no cruzamento de galerias, pode ser um aspecto polêmico e controvertido quando se coloca em jogo uma hierarquização espeleométrica. Um exemplo é o caso da Caverna Planaltina (Altamira - PA) com 1300 m de desenvolvimento, sendo a segunda maior em arenito do Brasil (a maior é a Aroê Jari na Chapada dos Guimarães - MT com 1400 m). Usando a "astúcia" da escolha dos eixos principais de continuidade-descontinuidade pode-se colocar um desvio de cerca de ± 150 m sobre os 1300 m estipulados, tal é a quantidade de opções em salões labirínticos. Por outro lado, a Caverna do Limoeiro (Altamira - PA), com 1200 m topografados, destaca-se por seus grandes salões e galerias, com larguras de até 30 m por 120 m de comprimento e teto a mais de 10 m de altura. Em termos de volume de espaços vazios no pacote rochoso, sem dúvida, esta pode ser considerada como uma das maiores em arenito, provavelmente, do Brasil.

A avaliação das dimensões das cavernas usando como referência o volume das galerias e salões, ao mesmo tempo que parece ser a melhor opção, pode esbarrar nas dificuldades de se levar em consideração não apenas o método usado para o cálculo deste mas ainda a precisão do levantamento topográfico gerador da representação 3D ou 4D.

A espeleologia amazônica, como pode-se perceber, tem acompanhado e esbarrado nos mesmos problemas espeleométricos do restante do país. Talvez pelo fato de que grande número de cavidades amazônicas apresente desenvolvimento pequeno, na faixa de 100 a 200 m, e que as alternativas de medições existentes acabem quase sempre gerando variações muito pequenas, os problemas ligados ao estado da arte da espeleometria ainda não se tornaram motivos de preocupações mais sérias por parte dos espeleólogos envolvidos. Praticamente todos os problemas têm sido solucionados de modo racional a partir das propostas lançadas pela Comissão de Cadastro, Espeleometria e Províncias Espeleológicas da Sociedade Brasileira de Espeleologia.

Roberto VIZEU
Grupo Espeleológico Paraense