



## PROPOSTA PRELIMINAR DE TERMO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO NA REGIÃO CÁRSTICA DE ARCOS, PAINS, DORESÓPOLIS, CÓRREGO FUNDO E IGUATAMA – MG

**Marcelo S. DIAS \*; Paulo Sérgio D. TEIXEIRA \*\***

\* - [mdias@task.com.br](mailto:mdias@task.com.br) - Guano Speleo - IGC/UFMG

Rua Cristina, nº 770/02, São Pedro, Cep: 30330-130, Belo Horizonte, MG.

\*\* - [pslavras@navinet.com.br](mailto:pslavras@navinet.com.br) - IBAMA/CECAV – MG

Rua Afonso Pena, nº 236, Centro, Cep: 37200-000, Lavras, MG.

### RESUMO

Este termo de referência proposto, desenvolvido em parceria entre o Grupo Guano Speleo - IGC/UFMG e o Centro Nacional de Estudos, Proteção e Manejo de Cavernas CECAV/IBAMA, visa à uniformização das metodologias aplicadas nos trabalhos de avaliação do patrimônio cárstico realizados na região cárstica de Arcos, Pains, Doresópolis, Córrego Fundo e Iguatama. Esta uniformização é indispensável ao pleito de desenvolvimento sócio-econômico atrelado a sustentabilidade ambiental.

Pois, possibilitará uma análise comparativa dos dados locais levantados por estes relatórios, permitindo a médio e longo prazo, o entendimento da situação espeleológica desta importante região cárstica. Tem como embasamento, a metodologia utilizada, pelo grupo de extensão e pesquisas espeleológicas Guano Speleo - IGC/UFMG, na avaliação de mais de 350 cavidades em diferentes áreas da região cárstica. A dificuldade de se estabelecer uma metodologia padronizada, nesta região cárstica especificamente, se dá pela alta densidade de cavidades, a maioria de pequenas dimensões, mas com um elevado potencial hidrogeológico, bioespeleológico, arqueológico e paleontológico associado a essas cavidades.

Portanto, o que se apresenta são critérios, entendidos como o mínimo necessário, para nortear a elaboração de relatórios de avaliação espeleológica realizados nesta região cárstica.

Palavras-chave: Espeleologia; Levantamento; Termo de Referência; Meio-Ambiente; Carste.

### INTRODUÇÃO

As cavidades naturais subterrâneas são consideradas pela Constituição Brasileira de 1988 como "Patrimônio da União" (art 20 e 216). Diante dessa premissa, muitos esforços em prol desse patrimônio, vêm sendo realizados pelas mais diversos agentes, como entidades sociais, órgãos governamentais, grupos e indivíduos. Pode-se dizer que todo esse empenho findou numa legislação especificamente voltada às cavernas, em estado de relativa maturidade, a considerar o curto tempo passado desde que tiveram início os trabalhos sistemáticos que trazem o mundo subterrâneo brasileiro à luz do conhecimento.



# ANAIS

## XXVII Congresso Brasileiro de Espeleologia

Januária MG, 04-14 de julho de 2003

Sociedade Brasileira de Espeleologia



Não obstante do respaldo legal existente, muitas regiões cársticas têm seu potencial espeleológico em estado sofrível entre as quais está enquadrada a região em questão, quer seja pela carência de instrumentação material e humana dos órgãos ambientais competentes, quer seja por incoerências e fragilidades ainda existentes na própria legislação, ou ainda pela falta de consciência ambiental e de compromisso civil dos grupos empresariais que exploram os recursos naturais ou que deles se beneficiam.

A avaliação técnica do IBAMA, destes relatórios espeleológicos, tem julgado que, a par da falta de padronização em que esses relatórios abordam o tema, provoca, na maioria das vezes, a não caracterização de forma satisfatória, do potencial espeleológico da área requerida. Essa situação estimulou o grupo Guano Speleo IGC/UFMG e o CECAV-MG / IBAMA a preparação de um "Termo de Referência para a Elaboração de Relatório de Avaliação do Patrimônio Espeleológico da Região Cárstica de Arcos, Pains, Doresópolis, Córrego Fundo e Iguatama".

Embora se trate de uma proposta preliminar, tal iniciativa já vem efetivamente proporcionando a orientação dos empreendedores e equipes técnicas, quanto à formatação, critérios e procedimentos metodológicos mínimos necessários para elaboração de um Relatório Espeleológico. Esta orientação visa a normalização e padronização destes produtos dentro dos conceitos modernos de tratamento do acervo espeleológico e no que o IBAMA julga essencial para proceder a uma eficiente avaliação de cada caso.

### 1 COLETA DE INFORMAÇÕES

#### 1.1 BASE CARTOGRÁFICA

Como se trata de uma região que conta com o levantamento aerofotogramétrico realizado em 1987 pela CEMIG, na escala 1:10.000. Como as ortofotos geradas por este levantamento são de fácil aquisição, entende-se esta base cartográfica, como a mínima necessária para os trabalhos de avaliação do patrimônio espeleológico.

Os trabalhos de campo deverão contar com cópias ampliadas (escala 1:5.000 ou maior) de boa qualidade, em quantidade suficiente para que se indique, satisfatoriamente, os pontos levantados pela prospecção.

Como as ortofotos são de 1987, as feições de algumas áreas da região foram bastante alteradas. Portanto, para essas áreas, se fará necessário o uso de novas imagens aéreas, GPS ou amarração dos pontos por topografia externa, para possibilitar a localização das cavidades em uma maior precisão. Vale lembrar que o uso de GPS deve ser analisado com cautela, uma vez que a topografia cárstica (paredões, vegetação etc.) muitas vezes compromete as condições de sinal que seriam ideais ao seu uso. Assim, é sempre aconselhável a utilização de diferentes fontes para a representação dos dados.

#### 1.2 METODOLOGIA DE CAMINHAMENTO

Todo o caminhamento da prospecção espeleológica (exploração externa) deve ser anotado *in loco* na base cartográfica anteriormente comentada e deverá passar, o tanto quanto possível, por todas as faces de paredões rochosos, com atenção especial sobre as feições às quais estão tipicamente associadas a cavernas, como drenagens, vales e dolinas. Julga-se muito conveniente à exploração da parte superior dos maciços, sendo isso imprescindível nas porções onde esteja prevista a evolução das frentes de lavra.

Todo orifício penetrável na rocha deverá ser explorado, sendo descrito todos aqueles que entraram em conformidade com os parâmetros das normas e convenções espeleométricas da CCE-SBE (Comissão de Cadastro e Espeleometria da Sociedade Brasileira de Espeleologia) e das normas



# ANAIS

## XXVII Congresso Brasileiro de Espeleologia

Januária MG, 04-14 de julho de 2003

Sociedade Brasileira de Espeleologia



espeleométricas internacionais da UIS Union Internationale de Spéléologie (União Internacional de Espeleologia), ou seja, foram considerados como sendo:

- Caverna: toda cavidade com Desenvolvimento Linear superior a 5 metros.
- Abrigo: toda caverna cujo desenvolvimento perpendicular à entrada seja inferior a altura da mesma, sendo cadastrados os abrigos que possuam indícios de potencial arqueológico ou paleontológico.
- Abismo: toda caverna com encavernamento predominantemente vertical, superior a 15 metros de Desenvolvimento Linear.

### 1.3 DESCRIÇÃO DAS FEIÇÕES CÁRSTICAS CONSTATADAS

Deverão ser descritas todas as cavidades penetráveis pelo ser humano, independentemente do seu desenvolvimento linear; abismos com desnível superior a 5 metros, em diâmetro passível de ser penetrado pelo homem; cavidades nas quais constate um potencial bioespeleológico e a presença ou o indício de materiais arqueológicos ou paleontológicos.

As descrições das cavidades (cavernas, abrigos ou abismos) que entraram em conformidade com os critérios definidos no item 1.2; deverão conter um mínimo de informações, que possibilite uma avaliação preliminar de seu destaque no contexto local (área enfocada no relatório espeleológico). Ou seja, uma ficha para cada cavidade contendo:

- Cadastro, com dados de nomenclatura, localização (coordenadas) e características gerais;
- Espeleometria, com dados do dimensionamento da cavidade e dados cartográficos.
- Geoespeleologia, com dados da litologia, sedimentos internos, hidrologia e ornamentação;
- Bioespeleologia, com dados das observações preliminares da fauna interna, caracterização dos aportes energéticos e qualificação do grau de incidência de luz na cavidade;
- Ciências Afins, com dados das observações preliminares da paleontologia e arqueologia;
- Intervenções Antrópicas, com os dados das intervenções humanas externas e internas ao ambiente cárstico-cavernícola.

Deverão também ser descritas todas as feições cársticas constatadas ao longo do caminhamento (e.g. dolinas, lapiás, sumidouros, torres, vales, uvalas, poljés, etc.). Bem como, todas as atividades potencialmente geradoras de impacto ao ambiente cárstico-cavernícola.

### 1.4 CARACTERIZAÇÃO DAS CAVIDADES CONSTATADAS

Das cavidades constatadas, aquelas que situarem em área potencial de avanço de lavra ou em área de influência direta de uma atividade degradadora (e.g. mineração, calcinação, indústria, aterros sanitários, etc), deverão ser caracterizadas. Entendendo por caracterização, uma análise mais abrangente e detalhada da cavidade, contendo, no mínimo:

- Levantamento Topográfico, com a planta baixa, cortes e perfis longitudinais da cavidade; os dados de projeção horizontal, desenvolvimento horizontal, desenvolvimento linear e desnível; levantados no grau de precisão mínimo 4D (BCRA) ou equivalente em outra metodologia (e.g. UIS). Deve-se indicar os instrumentos utilizados, equipe técnica, e aplicativos digitais (quando utilizados).
- Geoespeleologia, com dados litoestratigráficos e estruturais, espeleogênese (processos genéticos e evolutivos) e morfologia interna. Indicação em planta topográfica dos sedimentos internos; hidrologia, sentido da inclinação e fluxo das drenagens; ornamentação (espeleotemas) constatada.
- Bioespeleologia, com dados do levantamento da fauna interna; indicação em planta baixa do zoneamento qualitativo do grau de incidência de luz na cavidade; caracterização e qualificação dos aportes energéticos; localização das populações dos espécimes constatados. Interação ecológica do ambiente cársticocavernícola com citação da fauna e flora externa.



# ANAIS

## XXVII Congresso Brasileiro de Espeleologia

Januária MG, 04-14 de julho de 2003

Sociedade Brasileira de Espeleologia



- Ciências Afins, levantamento detalhado do potencial paleontológico e arqueológico com a descrição e indicação em planta baixa dos vestígios contatados.
- Geomorfologia Externa, com a descrição de detalhe das feições externas circundantes à cavidade.
- Aspectos Físico-químicos, coleta de dados atmosféricos internos (temperatura, umidade e dinâmica de ventilação).
- Intervenções Antrópicas, dados das intervenções humanas externas e internas, inclusive de toda a área que possa ser considerada como “área de influência da cavidade”, independentemente da faixa de segurança fixada em 250m.  
Indicações em planta baixa das intervenções, degradações e lixos constatados na cavidade.
- Dossiê Fotográfico, com imagens que ilustrem ou elucidem as situações mais marcantes da cavidade, indicadas em planta baixa.

## 2. APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO

### 2.1 APRESENTAÇÃO

Caracterização do empreendimento com nome da empresa, do proprietário, endereço de ambos e telefone de contato; números no DNPM, números de processos (órgãos ambientais).

### 2.2 RESUMO

De forma clara e objetiva, a síntese do trabalho apresentado, com informações sobre o trabalho, qual o objetivo, seus resultados e conclusões.

### 2.3 LOCALIZAÇÃO

Apresentação de ilustrações e cartografia que indiquem a situação da área enfocada em relação ao Estado, ao Município e ao esquema viário local, com menção de toda a cartografia disponível (segundo diferentes materiais, fontes e escalas).

### 2.4 CONTEXTO REGIONAL E LOCAL

Situação da área enfocada em relação à geologia, hidrografia, vegetação e uso do solo. Estes temas deverão ser ilustrados através de mapas (indicando fontes e escalas).

### 2.5 FEIÇÕES CÁRSTICAS LOCAIS

Mapa indicando, sobre a base cartográfica adotada, as feições cársticas locais constatadas, os caminhamentos, os pontos descritos, as cavidades descritas e a planta baixa das cavidades caracterizadas que deverá ser elucidada por uma legenda explicativa. Um quadro resumo das cavidades descritas contendo: nome, número de cadastro na SBE, coordenadas (UTM), dimensão, desnível, potencial arqueológico, potencial paleontológico, relevância bioespeleológica, relevância da ornamentação e hidrologia. Identificação da legenda de avaliação das cavidades de destaque no quadro resumo e no mapa.

### 2.6 DESCRIÇÃO DAS CAVIDADES

Descrição das cavidades caracterizadas no campo, conforme item 1.3.

### 2.7 DESCRIÇÃO DOS PONTOS

Descrição dos pontos constatados no caminhamento e das outras cavidades, conforme item 1.3.

### 2.8 CARACTERIZAÇÃO DAS CAVIDADES

Caracterização das cavidades caracterizadas no campo. Com o mapa topográfico de cada cavidade e as plantas baixas indicadas, conforme item 1.4.

### 2.9 CONCLUSÕES

Um quadro que apresente uma análise e discussão das informações levantadas.



# ANAIS

## XXVII Congresso Brasileiro de Espeleologia

Januária MG, 04-14 de julho de 2003

Sociedade Brasileira de Espeleologia



### 2.10 RECOMENDAÇÕES

Propostas e considerações sobre a proteção, ações mitigadoras e corretivas sobre danos, zoneamento e manejo do patrimônio cárstico constatado.

### 2.11 EQUIPE TÉCNICA

A elaboração do trabalho deverá ser realizada por uma equipe multidisciplinar, com técnicos habilitados, munidos do Cadastro Técnico Federal e ART.

### 2.12 BIBLIOGRAFIA

### 2.13 ANEXOS

Relatório fotográfico com a descrição de cada foto.

### 2.14 FORMATAÇÃO

O relatório de avaliação do patrimônio espeleológico deverá ser apresentado ao IBAMA no formato impresso e digital.

## BIBLIOGRAFIA

DIAS, M. S. (2003) **Ficha de Caracterização de Cavidades**. (inédito)

ELLIS, B. (1988), **An Introduction to Cave Surveying**. London: Cave Studies Series Number 2 BCRA. BWW Printers Ltd.

GUANO SPELEO - IGC/UFMG (2003) **Cadastro de Cavidades**. Belo Horizonte: Relatório Interno, IGC/UFMG.

INSTRUTEC (2003), **Estudo e Relatório de Impacto Ambiental - Plano de Controle Ambiental - Mineração Garoca Ltda., Sítio Boqueirão do Cavalão Pains**. Belo Horizonte: Protocolo FEAM.

PIZARRO, A.P. et alli. (2001) **Updating the Caves Distribution of Arcos-Pains-Doresópolis Speleologic-Carbonatic Province**. Belo Horizonte: Anais XL Congresso Brasileiro de Geologia, B. Hte., SBG-MG.

SILVA, C.M.T. & COSTA JR., I.A . (1997) **Método de Prospecção Espeleológica Preliminar - Exemplo de Aplicação em Arcos - MG**. Ouro Preto: Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Espeleologia..