

ANAIS do 24º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Ouro Preto MG, 11-13 de julho de 1997 - ISSN 2178-2113 (online)



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 24º Congresso Brasileiro de Espeleologia disponível gratuitamente em www.cavernas.org.br/24cbeanais.asp

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

PEREZ, R.C.. Documentação fotográfica aplicada à caracterização geoespeleológica em áreas ambientalmente comprometidas: um estudo de caso. In: RASTEIRO, M.A.; PEREIRA-FILHO, M. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 24, 1997. Ouro Preto. *Anais...* Campinas: SBE, 2017. p.63-70. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais24cbe/24cbe_063-070.pdf>. Acesso em: *data do acesso*.

Consulte outras obras disponíveis em www.cavernas.org.br



DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA APLICADA À CARACTERIZAÇÃO GEOESPELEOLÓGICA EM ÁREAS AMBIENTALMENTE COMPROMETIDAS: UM ESTUDO DE CASO

Rui Campos PEREZ – Eng. Geólogo, M.Sc. - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC;
Belo Horizonte MG; ruiperez@net.em.com.br.

Abstract

PHOTOGRAPHIC DOCUMENTATION APPLIED TO GEO-SPELEOLOGICAL CHARACTERIZATION IN ENVIRONMENTALLY ENDANGERED AREAS: A CASE STUDY

This paper presents and analyses the theoretical concepts and practical procedures applied to the photographic documentation essay produced in connection to the speleological characterization of the Serra da Mesa Hydroelectric Plant reservoir area in the state of Goiás, Brazil, sponsored by the Instituto Geabrasil in 1995-96. Three among the 150+ speleological sites registered in the area were selected as referential for the whole assembly from the stand points of speleogenesis, lithology and geo-structure. The main goal was the production of data for future technical comparisons between sites that will be actually drowned and higher sites in the dam 's vicinity.

INTRODUÇÃO

O Instituto Geabrasil, entidade não-governamental de pesquisa e desenvolvimento de projetos ambientais, sediado em Brasília, DF, foi contratado pela empresa governamental Fumas S.A. para realizar a caracterização geoespeleológica da área do futuro reservatório da Usina Hidroelétrica de Serra da Mesa, na bacia hidrográfica do Rio Maranhão, GO, em 1995.

Constatou-se a ocorrência, naquela área, de um acervo superior a 150 (cento e cinquenta) sítios espeleológicos, incluindo cavernas, abrigos-sob-rocha, abismos e dolinas, entre outras de interesse científico e cultural. Estes sítios, atualmente cadastrados e, em sua maioria, expeditamente descritos e mapeados, vem sendo submersos gradualmente, desde outubro de 1996, quando iniciou-se a etapa de enchimento do reservatório, sem que houvesse tempo hábil para estudá-los detalhadamente dos pontos de vista geoespeleológico e geoestrutural. (A preocupação da empresa empreendedora quanto ao reconhecimento e cadastramento desses sítios ocorreu tardiamente, consta, em decorrência da inexistência de legislação específica - e indicativos geológicos efetivamente preponderantes - à época da aprovação e implantação do projeto da U.H.E. de Serra da Mesa, anterior à legislação ambiental em vigor).

A pertinência em registrar informações fotográficas técnica e cientificamente consistentes sobre o acervo em vias de inundação residia na necessidade de compara-lo, futuramente, com outras

ocorrências espeleológicas locais e regionais situadas fora dos limites da represa. Tal comparação dirá respeito não apenas às características paisagísticas e lito-morfo-estruturais aos níveis epígeo e hipógeo, mas também à memória histórica do empreendimento hidrelétrico, e às suas consequências socioeconômicas, culturais e ambientais a curto, médio e longo prazos.

Dentro desse contexto, em dezembro de 1995, o Instituto Geabrasil consultou o autor sobre a viabilidade de documentar-se fotograficamente o conjunto de ocorrências espeleológicas, complementando e enriquecendo de forma sistemática o trabalho de caracterização até então desenvolvido e consolidado, principalmente, através de mapas espeleotofotográficos expeditos e de relatórios descritivos dos sítios cadastrados. (À época, o autor desenvolvia uma dissertação de mestrado em Ciência da Informação, na Escola de Biblioteconomia da UFMG, intitulada "Documentação fotográfica em projetos científicos e tecnológicos: conceitos fundamentais e noções operacionais", defendida em dezembro de 1996, a qual incluiu o trabalho realizado na Serra da Mesa entre os ensaios de documentação fotográfica apresentados naquele contexto).

A demanda de documentação fotográfica do acervo espeleológico cadastrado na área do reservatório da UHE de Serra da Mesa levantava, entre outras, questões até então inéditas nessa categoria de empreendimento, sobre:

- Ω a definição da abrangência e do detalhamento da cobertura fotográfica, em termos regionais, locais e pontuais;
- Ω a exequibilidade da documentação frente a limites críticos de tempo e recursos financeiros (impostos por um planejamento pré-estabelecido, quando ainda inexistiam elementos de juízo a respeito da real extensão das ocorrências espeleológicas e da possível complexidade de uma cobertura fotográfica correspondente à sua magnitude);
- Ω a natureza, ou diretriz, do trabalho de documentação fotográfica propriamente dito, em termos de quantidade, escala dimensional e suporte físico das imagens.

Considerando a absoluta ausência de referências e parâmetros formais e/ou técnicos pré-estabelecidos na literatura nacional e internacional especializada, tanto ao nível espeleológico quanto ao fotográfico, para elucidar os pontos acima destacados, fez-se imperativo estabelecer-los empiricamente. Em função de tal abordagem, simultaneamente original e empírica, foi produzida uma memória técnica detalhada de sua concepção e realização, constituída como parte inalienável da documentação fotográfica em pauta, e oportunamente reformatada e adequadamente integrada ao Relatório Final apresentado pelo Instituto Geabrasil para a empresa Fumas S.A.

ABORDAGEM DOCUMENTAL

O passo inicial para estabelecer os critérios e estratégias de documentação fotográfica do acervo espeleológico na área do reservatório da U. H. E. de Serra da Mesa consistiu num reconhecimento de campo, patrocinado pelo Instituto Geabrasil em dezembro de 1995, durante o qual o autor pode visitar cerca de dez sítios tidos como relevantes. Em decorrência dessa excursão, aliada à análise de dados regionais e ponderações de ordem geoespeleológica conjuntamente pelo autor e a equipe técnica do Instituto, foram selecionadas três cavernas que reuniam características referenciais, tipificantes e efetivamente caracterizadoras de todo o acervo levantado, sob os prismas espeleogenético, lito-morfo-estratigráfico e geoestrutural. Em outras palavras, fora determinada a chave da abordagem metodológica específica e individual que viabilizaria a implementação lógica e eficaz daquela demanda documental: atuar intensivamente em apenas três cavernas criteriosamente escolhidas, referenciando a elas as demais ocorrências espeleológicas cadastradas.

A sequência da abordagem fotodocumental adotada pelo autor é apresentada, abaixo, através da transcrição integral de uma "Memória Técnica" que compõe, somada a um sintético conjunto de fotografias selecionadas, a documentação fotográfica produzida para o Instituto Geabrasil, atendendo ao encaminhamento ideal preconizado para a produção de documentos fotográficos em projetos científicos e tecnológicos, conforme estabelecido na dissertação de mestrado supramencionada.

Nota técnica (transcrição integral)

*DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA DE SÍTIOS-TIPO REPRESENTATIVOS DO ACERVO
ESPELEOLÓGICO NA ÁREA DE INUNDAÇÃO DA UHE SERRA DA MESA, NA BACIA DO RIO MARANHÃO,
ESTADO DE GOIÁS.*

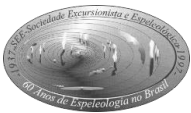
Rui Campos Perez - 10/05/96.

1. INTRODUÇÃO.

A documentação fotográfica de sítios-tipo representativos do acervo espeleológico na área de inundação da UHE Serra da Mesa, na bacia do Rio Maranhão, Estado de Goiás, foi realizada sob os auspícios do Instituto Geabrasil, nos meses de dezembro de 1995 e janeiro e abril de 1996.

A equipe técnica responsável por este trabalho foi constituída por Rui Campos Perez (engenheiro geólogo, espeleólogo e documentador fotográfico), Edvard Dias Magalhães (espeleólogo-coordenador de cartografia do Instituto Geabrasil), Emílio Manoel Calvo e Vilmone Manoel Ferreira (espeleólogos colaboradores junto ao Instituto Geabrasil).

Foram objeto de documentação fotográfica as Grutas do índio I (Município de Barro Alto, GO), da Igrejinha (Município de Niquelândia, GO) e da Gameleira (Município de Campinaçú, GO), tipificantes de um acervo superior a



150 sítios espeleológicos cadastrados pelo Instituto Geabrazil na área do futuro reservatório da UHE Serra da Mesa. Foram, também, fotodocumentadas algumas paisagens regionalmente representativas que serão, tal como os sítios em pauta, submersas em decorrência da formação do reservatório.

2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS.

2.1 Conceito de documento fotográfico.

Frente às modificações paisagísticas e ambientais de caráter permanente e irreversível impostas pela formação do reservatório da UHE Serra da Mesa, e considerando-se a singularidade do empreendimento propriamente dito, fazem-se imprescindíveis registros visuais sistemáticos e especializados, complementares aos estudos extensivos já realizados na região, os quais constituir-se-ão em fontes de informação histórica e científica de evidente relevância para as futuras gerações de pesquisadores, empreendedores e cidadãos. Tal contexto justifica um esforço específico para a geração e disponibilização de documentos fotográficos.

A designação de documento fotográfico aplica-se ao "registro fotográfico intencional, planejada e metodologicamente produzido que agrega, em si mesmo e, por exemplo, ao conteúdo global dos resultados de projetos de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico (usualmente expressos sob a forma de relatórios e publicações) dados, informações e interesses ou valores históricos, culturais, técnicos, científicos e legais, entre outros, evidenciadas fotograficamente para fins de estudo, consulta, monitoramento, demonstração e/ou prova" (PEREZ, 1996).

Portanto, em contraposição ao registro fotográfico não-controlado e, conseqüentemente, informal, improvisado, inobjetivo, assistemático e/ou casual, o documento fotográfico demanda planejamento, critérios técnicos e logística operacional definidos e freqüentemente complexos para uma produção bem sucedida. Isto exige a integração das capacitações de pesquisadores e documentadores visando estabelecer, projeto a projeto, os parâmetros de relevância, precisão, padronização, permanência, acessibilidade, reprodutibilidade e economia do documento final pretendido. (PEREZ, 1996)

2.2 Objetivos da documentação fotográfica.

A documentação fotográfica contextualizada na caracterização espeleológica da área do reservatório da UHE Serra da Mesa objetivou, especificamente:

- registrar, sob o contexto de memória histórica e paisagística, uma parcela amostrai significativa do acervo espeleológico, e seu entorno, sujeitos à submersão;
- registrar, sob o contexto de memória técnica, imagens fotográficas direta e especificamente associadas aos levantamentos espeleotopográficos de detalhe realizados nos sítios espeleológicos regionalmente tipificantes, a saber: as grutas do Índio, Igrejinha e Gameleira;
- viabilizar futuros estudos comparados, de cunho fotointerpretativo, entre as cavernas tipificantes do acervo então submerso, e fisicamente transformado, e as ocorrências espeleológicas ainda por cadastrar e estudar nas vizinhanças do reservatório.

3. METODOLOGIA.

A metodologia de documentação fotográfica aplicada às cavernas tipificantes do acervo espeleológico na área do reservatório da UHE Serra da Mesa foi concebida principalmente em função da conveniência de registrar as especificidades daqueles ambientes hipógeos quanto aos aspectos morfo-estruturais de relevância essencial com vistas a futuros estudos comparativos daquelas com outras ocorrências espeleológicas regionais.

Assim, o conjunto de fotografias enfatiza a caracterização dimensional de salões e galerias, bem como suas feições morfoestruturais marcantes, e as feições pavimentárias, parietais e zenitais dominantes.

A indicação, abaixo, dos equipamentos e produtos fotográficos utilizados, e a descrição da concepção operacional e dos procedimentos técnicos específicos de fotografia envolvidos pautam-se, feitas as devidas adaptações, na norma ASTM E312-91, "Standard practice for description and selection of conditions for photographing specimens", anexa, preconizada pela American Society for Testing and Materials.

3.1 Equipamentos e materiais.

3.1.1 Câmera fotográfica, objetivas e acessórios.

As fotografias foram realizadas com câmara modelo SLR 35mm P30t, marca Pentax, munida de um cabo disparador com trava.

No interior das cavernas, uma objetiva Samyang 28mm f 1:2.8, foi a mais utilizada, para as tomadas panorâmicas; uma objetiva Pentax 50mm f 1:1.8 foi utilizada na fotografia de detalhes.

Nos ambientes externos, principalmente nas tomadas panorâmicas foi utilizada, além das já mencionadas, uma objetiva zoom Vivitar 70-210mm f 1:4.5-5.6. Invariavelmente, todas as objetivas estavam munidas com filtros UV; nas tomadas externas foi utilizado, eventualmente, um filtro polarizador.

3.1.2 Fontes de iluminação, e acessórios.

No interior das cavernas, as fontes de iluminação para fotografia foram três flashes eletrônicos das seguintes marcas e modelos: Vivitar 285HV, Vivitar 2000 e Goko GK 926. Para o ocasional disparo simultâneo de flashes foi utilizada uma fotocélula slave unit') Hama 6927. Os flashes foram abastecidos com pilhas alcalinas.

Medições fotométricas de referência foram realizadas com um fotômetro Shepherd FM 880, para flash.

3.1.3 Escalas métricas.

O procedimento de documentação fotográfica de panoramas no interior das cavernas exigiu a concepção e construção de escalas métricas especiais, levando-se em consideração os propósitos de vincular os registros fotográficos aos topográficos e, concomitantemente, enfatizar a perspectiva ótica, em termos de profundidade aparente, nas imagens planas.

Essas escalas consistiram de tábuas de madeira compensada com dimensões de 0,20 x 1,20m munidas de suportes móveis numa das extremidades, para facilitar o posicionamento vertical. As tábuas foram pintadas com tinta preta fosca; sobre elas foram fixados, com intervalo de 0,50 m, três refletores longos de plástico vermelho, do tipo "olho-de-gato"; por fim, entre esses refletores foram afixadas, a intervalos de 0,05 m, etiquetas adesivas verde-amareladas de papel fosforescente.

Nas fotografias de detalhes, cobrindo pequenas superfícies, foi incluída uma escala simples, de cores branca e negra, com 0,20m de comprimento, subdividida em intervalos de 0,05cm.

3.1.4 Outros acessórios, instrumentos e materiais de apoio.

Tanto nas tomadas fotográficas internas quanto externas, a câmera foi invariavelmente acoplada a um tripé Vanguard VT-831, munido de dois níveis-de-bolha.

Bússolas Sunto e Universele Chaix, com clinômetro, e trena Stanley de PVC (50m) foram empregadas na demarcação planialtimétrica das posições das escalas métricas, nas fotografias subterrâneas. Concomitantemente, a demarcação foi vinculada a cartas espeleotopográficas previamente elaboradas ou esboçadas.

Um receptor GPS Trimble Navigation, e um altímetro Pretel Altiplus D2 foram utilizados para determinar a localização dos pontos de tomadas panorâmicas externas, cujo posicionamento foi corroborado sobre cartas planialtimétricas regionais. Os azimutes dos planos verticais de visada foram medidos com as bússolas já citadas.

3.1.5 Filme.

Foi adotado, neste procedimento de documentação fotográfica, o filme Fujichrome Provia ISO 100 (135/36), para a produção de diapositivos-matrizes.

A opção pela utilização de apenas um tipo de filme, e a escolha do tipo e marca acima mencionadas baseou-se nos seguintes critérios:

- a quantidade e tipo dos equipamentos fotográficos e, principalmente, o tempo disponível determinaram, a priori, limites logísticos e operacionais específicos para a realização da documentação;
- as circunstâncias predominantes de luminosidade nos ambientes a fotografar seriam bem definidas, ainda que extremas (luz solar abundante nas paisagens externas e total ausência de luz natural no interior das cavernas);
- a produção de matrizes fotográficas em filme diapositivo de grão fino possibilita a geração, a posteriori, de imagens de segunda geração com ótima resolução em múltiplos meios e suportes (duplicação de diapositivos; cópias diretas sobre papel; cópias por internegativo sobre papel; produção de fotolitos de alta definição; escaneamento para suportes e meios informatizados);
- os filmes diapositivos da marca Fuji são, indiscutivelmente, os de maior estabilidade cromática disponíveis no mercado (WILHELM et al., 1993) e, portanto, o suporte fotodocumental mais conveniente, em sua categoria, para a produção de imagens-matrizes compatíveis com as necessidades específicas da documentação em pauta.

4. PROCEDIMENTOS FOTOGRÁFICOS.

Os procedimentos descritos a seguir, tanto no interior quanto no exterior das cavernas, foram realizados por uma equipe composta por um fotógrafo e dois a três assistentes, todos com vivência técnica em espeleologia. As cenas a fotografar foram definidas em consenso, com a participação de toda a equipe.

O fotógrafo incumbiu-se, principalmente, das ações pertinentes à seleção e manejo de equipamentos e fotometria; no interior das grutas, especificamente, da definição de estratégias de iluminação, posicionamento espacial de escalas métricas, e enquadramento final das imagens a registrar.

Os assistentes ocuparam-se, nas grutas, dos procedimentos de fixação das escalas métricas, levantamentos topográficos para a amarração das posições das escalas em relação à câmera fotográfica e aos mapas espeleotopográficos previamente elaborados ou esboçados, e do manejo dos flashes eletrônicos utilizados como fontes exclusivas de iluminação nos domínios hipógeos. Na fotografia de paisagens externas, operaram o aparelho de GPS, altímetro e bússola, determinando as localizações das tomadas fotográficas.

4.1 Fotografia subterrânea.

Durante os preparativos que antecediam cada tomada fotográfica, desde o reconhecimento dos ambientes, passando pela locação e fixação das escalas métricas, fotometria, seleção de objetiva e abertura de diafragma, até o enquadramento final da cena a fotografar, a equipe utilizava-se das fontes de iluminação usuais nos trabalhos espeleológicos: chama de acetileno de carbureto (em queimadores afixados em capacetes de segurança) e lanternas elétricas portáteis.

Definida a cena a enquadrar, e distribuídas, fixadas e topograficamente registradas as posições das escalas métricas, fixava-se a câmera fotográfica munida de um cabo disparador sobre o tripé nivelado. Acoplava-se a objetiva adequada, definia-se a abertura de diafragma compatível com a profundidade de campo desejada (cuidando para que todas as escalas permanecessem em foco) e anotava-se a eventual inclinação da câmera. Realizava-se, com o fotômetro específico, medições fotométricas de referência visando balizar e otimizar a utilização de cada um dos flashes eletrônicos, os quais seriam portados pelos assistentes e acionados manualmente e sem conexão direta com o mecanismo da câmera fotográfica.

O mecanismo de velocidade da camera fotográfica era ajustado em "B", para possibilitar exposições contínuas por tempo indeterminado. Mantendo-se a objetiva vedada por sua tampa, acionava-se o cabo disparador, travando-se o obturador e mantendo-se, como resultado dessa operação, o diafragma aberto e o filme em condições de ser oportunamente exposto à luz dos flashes.

Durante a tomada propriamente dita das fotos, as luminárias acima referidas eram todas apagadas e a objetiva destampada. A iluminação dos motivos a fotografar era realizada por disparos múltiplos, previamente quantificados e direcionalmente planejados, dos flashes eletrônicos. Literalmente, procedia-se a uma "pintura com luz" que iniciava-se nas escalas métricas e prosseguia, recobrando por setores convenientemente individualizados no contexto de cada salão ou galeria sob documentação, os pisos, paredes e tetos. Encerrada a etapa de iluminação com flash num dado setor, fechava-se novamente a objetiva com sua tampa (mantendo, ainda, o diafragma aberto), acendia-se as luminárias e lanternas, e os assistentes deslocavam-se para um novo setor; reiniciava-se, então, os procedimentos já descritos, desde o apagar das luzes. Quando todo o ambiente houvesse sido "pintado", recobria-se pela derradeira vez a objetiva, destravava-se o obturador e fechava-se, conseqüentemente, o diafragma, dando-se aquela tomada por encerrada.

Procurou-se, na medida do possível, evitar que os disparos dos flashes acidentalmente iluminassem os próprios assistentes. Também cuidou-se para que as escalas métricas não fossem superexpostas ou gerassem sombras inconvenientes; para tanto, em algumas circunstâncias, elas foram removidas de cena imediatamente após serem iluminadas.

Na fotografia subterrânea de áreas restritas e de detalhes, o procedimento foi mais simples e direto. Nivelado o tripé, definido o enquadramento, anotada a eventual inclinação da câmera (mantendo-se, preferencialmente, o plano do filme paralelo ao plano principal da superfície a ser fotografada), aplicada(s) a(s) escala(s) métrica(s), conferida a profundidade de campo e posicionado(s) o(s) flash(es), a foto era realizada numa única etapa de exposição.

4.2 Fotografias na superfície.

Nesta categoria de documentação incluíram-se as bocas de cavernas e as tomadas panorâmicas de áreas que serão submersas.

As fotografias foram, invariavelmente, realizadas com a câmera acoplada ao tripé nivelado, sendo a eventual inclinação daquela anotada. O aparelho de GPS e o altímetro foram utilizados para estabelecer ou subsidiar a

localização das bocas e pontos de observação (devidamente assinalados nas cartas planialtimétricas pertinentes); os azimutes dos planos verticais de visada fotográfica foram determinados expeditamente com bússola.

Quando necessário, a iluminação natural heterogênea (devido a situações contrastadas promovidas pela vegetação) junto às bocas e nas zonas de penumbra foi equalizada ou complementada com a utilização de flash eletrônico.

Nas tomadas panorâmicas a iluminação natural foi satisfatória, sendo eventualmente equilibrada com o emprego de filtro polarizador.

5. PRODUTOS FINAIS.

Após criterioso exame e edição das imagens fotográficas obtidas na área do reservatório da UHE Serra da Mesa, foram selecionados como documentos fotográficos:

- 20 (vinte) diapositivos da Gruta do Índio I;
- 11 (onze) diapositivos da Gruta da Igrejinha;
- 13 (treze) diapositivos da Gruta da Gameleira;
- 15 (quinze) diapositivos de paisagens regionais que serão submersas.

Adicionalmente, cerca de 12 (doze) diapositivos referentes a atividades e cenários em vias de desaparecimento como, por exemplo, o transporte de veículos sobre balsa na travessia do Rio Maranhão, foram objeto de edição.

6. MANEJO DOS DOCUMENTOS FOTOGRÁFICOS.

Quanto ao acondicionamento, os diapositivos editados foram inseridos em folhas compartimentadas de arquivamento, de fabricação nacional, comumente encontradas no mercado fotográfico. O desconhecimento de dados sobre o material plástico empregado em sua fabricação impõe recomendação no sentido de considerar esses invólucros como provisórios substituindo-os, com a possível brevidade, por outros confeccionados com material confiavelmente neutro do ponto de vista químico-fotográfico.

Quanto ao desdobramento inicial dos diapositivos, foram produzidas triplicatas visando reservar como matrizes as fotografias originais, munindo o Instituto Geabrasil de dois conjuntos para projeção corrente e/ou distribuição. Serão também produzidas, oportunamente, cópias de diapositivos sobre papel, pelo processo direto "Fuji Pictro", para inserção na edição final do relatório de trabalho do Instituto Geabrasil.

7. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS.

Em seu conjunto, a documentação fotográfica atingiu os fins inicialmente propostos, em que pese a eventual subexposição observável em algumas das imagens originais. Naqueles casos, o fato explica-se a partir das limitadas condições de trabalho: este foi o primeiro em seu gênero, realizado por uma equipe agregada especificamente à época da atividade e incumbida de aplicar uma abordagem documental não testada previamente, operando equipamentos recém adquiridos e também não testados em rotinas anteriores, dispendo de tempo limitadíssimo para a execução da tarefa (o que restringiu até mesmo a execução de fotografias sob exposições diversificadas, num caráter experimental mais flexível). Isto posto, a integração da equipe durante os trabalhos de fotodocumentação foi plenamente satisfatória.

Todos os diapositivos editados encerram informações geoespeleológicas primárias consistentes e significativas em seu contexto de aplicação, culminando com a integração até aqui inédita, em seu gênero, com os levantamentos espeleotopográficos. Esta abordagem fotográfica poderá, em futuras aplicações, ser aperfeiçoada e expandida, especialmente se for associada a técnicas computadorizadas avançadas de tratamento de imagens.

MANEJO FINAL

Para efeito de inserção no texto do Relatório Final apresentado pelo Instituto Geabrasil à Furnas S.A., os diapositivos editados foram copiados em papel pelo processo direto "Fuji Pictro", nas dimensões de 14 X 21 cm. Essas cópias foram, a seguir, xerocopiadas a cores, gerando-se assim

páginas para inserção direta nas diversas cópias do relatório. (A opção por xerocópias em detrimento da impressão direta de imagens scaneadas decorreu da evidente superioridade de definição apresentada pelas primeiras, considerando as características operacionais das impressoras acessíveis à época para a produção do relatório).

Dos mesmos diapositivos foram geradas cópias em papel por internegativos, nas dimensões de 10 X 15 cm, as quais foram scaneadas em preto-e-branco e tratadas graficamente pela equipe do Instituto Geabrasil para ilustrar e evidenciar a abordagem operacional e as relações azimutais e métricas envolvidas no processo fotodocumental associado ao levantamento topoespeleométrico. Assim, foram produzidas, também para inserção no relatório em pauta, páginas com ilustrações interpretativas das fotografias integradas a esquemas simplificados das plantas baixas das grutas, sobre as quais foram assinaladas as posições das câmaras fotográficas, os ângulos horizontais de cobertura das objetivas utilizadas e as posições das escalas métricas; essas ilustrações fizeram-se acompanhar de quadros encerrando os dados técnicos essenciais de cada tomada fotográfica e quadros contendo as legendas propriamente ditas relativas aos motivos fotografados.

(Por razões operacionais, não foi possível anexar ao presente texto uma amostra das imagens fotográficas e ilustrações acima aludidas. Tal amostra será apresentada por ocasião da exposição deste trabalho no XXIV Congresso Brasileiro de Espeleologia; posteriormente, essa amostra poderá ser diretamente acessada pelos interessados no corpo da dissertação de mestrado deste autor, quer na versão tradicionalmente editada, quer na versão integral gravada em disquete).

CONCLUSÕES

O Instituto Geabrasil considerou satisfatoriamente atendida sua demanda de documentação fotográfica. As imagens obtidas registram feições geoestruturais e espeleogenéticas efetivamente correlacionáveis com os dados espeleotopográficos disponíveis, a partir de uma abordagem documental inédita e eficaz, embora passível de maior elaboração em futuras aplicações, quer pela utilização de fontes de iluminação mais potentes do que as disponibilizadas para este empreendimento específico, quer pela determinação das alturas dos tetos acima dos pontos em que sejam instaladas as escalas de referência.

A originalidade da abordagem fotodocumental descrita acima não reside nas técnicas fotográficas intrinsecamente consideradas, bem familiares aos espeleofotógrafos, mas na análise do problema documental proposto (que

culminou com a seleção das três cavernas tipificantes), no planejamento operacional e logístico (que balizou a constituição da equipe de trabalho, as opções de equipamentos e materiais fotográficos, a confecção de escalas métricas especialmente concebidas e padronizadas, e a conjugação coordenada de técnicas espeleotopográficas e fotográficas) e no referenciamento adaptativo à normas técnicas preexistentes, ainda que desconhecidas ou ignoradas por pesquisadores e fotógrafos atuantes nos domínios da espeleologia (no caso, a ASTM E312-91).

Note-se, ainda, que o suporte fotográfico preconizado (filmes diapositivos) flexibilizou efetivamente os limites de utilização (-12s imagens, permitindo seu eficiente desdobramento, reprodução e transposição para papéis e outros meios de armazenamento e visualização, especialmente no que tange à sua digitalização, abrindo um caminho promissor para análises qualitativas e semi-quantitativas expeditas através da aplicação combinada de algoritmos especializados sobre registros fotográficos preliminarmente integrados à cartas topoespeleométricas.

Com efeito, tal simbiose de conceitos e recursos gerou um corpo de informações que será, efetivamente, de grande utilidade nos futuros estudos comparativos entre o acervo espeleológico submerso no reservatório da UHE Serra da Mesa e aquele situado em suas circunvizinhanças.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece à Direção e ao Corpo Técnico do Instituto Geabrasil pelo apoio e estímulo brindados por ocasião da realização dos trabalhos de documentação fotográfica referentes aos sítios espeleológicos situados na área do reservatório da U. H. E. de Serra da Mesa, bem como por sua autorização, e da empresa Furnas S. A., para a inserção daquele ensaio fotográfico na dissertação de mestrado intitulada "*Documentação fotográfica em projetos científicos e tecnológicos: conceitos fundamentais e noções operacionais*", defendida em dezembro de 1996 no Curso de Pós-graduação em Ciência da Informação da Escola de Biblioteconomia da UFMG.



BIBLIOGRAFIA

- ASTM - American Society for Testing and Materials (Ed.). **ASTM E312-91: Standard practice for description and selection of conditions for photographing specimens**. Philadelphia: The American Society for Testing and Materials, 1991. 8 p.
- PEREZ, Rui Campos. **Documentação fotográfica em projetos científicos e tecnológicos: conceitos fundamentais e noções operacionais**. Dissertação de Mestrado em Ciência da Informação. Belo Horizonte: Escola de Biblioteconomia da Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, 1996.179 p.
- WILHELM, Henry; BROWER, Carol. **The permanence and tare of color photographs: traditional and digital color prints, color negatives, slides and motion pictures**. Grinnell, Iowa: Preservation Publishing Company, 1993. 744 p.