

**Rui Campos Perez**

**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA  
EM PROJETOS CIENTÍFICOS E  
TECNOLÓGICOS:**

*CONCEITOS FUNDAMENTAIS  
E NOÇÕES OPERACIONAIS.*

**Belo Horizonte  
1996**

**Documentação fotográfica em projetos  
científicos e tecnológicos:**  
*conceitos fundamentais  
e noções operacionais.*

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Escola de Biblioteconomia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Linha de pesquisa: Informação em Ciência e Tecnologia.

Orientadora: Profa. Dra. Isis Paim.

**Belo Horizonte**  
**Escola de Biblioteconomia**  
**Universidade Federal de Minas Gerais**  
**1996**

# FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação: **“Documentação fotográfica em projetos científicos e tecnológicos: conceitos fundamentais e noções operacionais”**

Nome do aluno: **Rui Campos Perez**

Dissertação de mestrado defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da UFMG, aprovada pela banca-examinadora, constituída pelos professores Isis Paim (orientadora), César Geraldo Guimarães, Cástor Cartelle Guerra, Luiz Felipe Cabral e Bernadete Santos Campello.

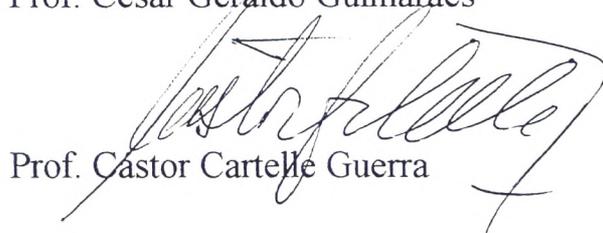
Belo Horizonte(MG), 12 de dezembro de 1996.



Profa. Isis Paim  
Orientadora



Prof. César Geraldo Guimarães



Prof. Cástor Cartelle Guerra



Prof. Luiz Felipe Cabral



Profa. Bernadete Santos Campello



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**ESCOLA DE BIBLIOTECONOMIA**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação**

**PARECER FINAL DA COMISSÃO EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO  
APRESENTADA PELO CANDIDATO RUI CAMPOS PEREZ, PARA  
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO.**

*“A dissertação destaca-se pelo seu pioneirismo, pela sistematização do processo de documentação fotográfica em projetos técnico-científicos, pela abordagem original que contempla aspectos conceituais e operacionais. Oferece ainda compilação de referências a documentos e normas técnicas que se encontram dispersas. Somos, pois, pela sua aprovação”.*

Belo Horizonte, 12 de dezembro de 1996.

Profa. Isis Paim  
Orientadora

Prof. César Geraldo Guimarães

Prof. Cástor Cartelle Guerra

Prof. Luiz Felipe Cabral

Profa. Bernadete Santos Campello

Ao amigo e fotógrafo  
Arnold Borghert,  
inspirador e facilitador  
de fotografias conscientes  
... e conseqüentes!

## AGRADECIMENTOS

Ao longo do curso de mestrado novas e grandes amizades foram somando-se a outras já consolidadas nesta etapa de minha existência. Em grande parte, os produtos úteis deste período de estudos são fruto do apoio, solidariedade e simpatia explícita e implicitamente oferecidos por esses amigos e amigas. As limitações e equívocos são, com certeza, de minha própria lavra.

É natural que boas recordações precedam a exteriorização de agradecimentos. São numerosas e todas importantes, mas os limites de espaço físico e de tempo restante para encaminhar a dissertação tornam preliminar e fragmentada esta tentativa de sintetizar a expressão de minha gratidão. Mas, quem não arrisca não exterioriza! As lembranças eventualmente atropeladas neste instante apenas aguardam por uma oportunidade mais propícia de manifestação: tenham certeza os amigos(as) “ocultos(as)” quanto ao crédito de afeto depositado “cá dentro”...

Sou imensamente grato a meus pais por me haverem propiciado as primeiras e essenciais oportunidades de indagação e aprendizado.

Cruzando o arco de tempo, agradeço a Lúcia e Thiago pelos afetuosos momentos de paciência e tolerância conquistados e mantidos em meio aos meus ocasionais “terremotos” de humor e eventual isolamento entre “barricadas” de livros, papéis e disquetes... “Menções honrosas” específicas à Lúcia pelas idas-e-vindas aos laboratórios fotográficos e ao Thiago pela assistência na produção das fotografias finais para a exposição desta dissertação. E por muitas outras coisas!...

Estendo meus sinceros agradecimentos às seguintes pessoas e entidades, por razões muito numerosas para serem convenientemente explicitadas neste espaço, mas que cada uma conhece — ou, abrindo mão da excessiva modéstia, deveria supor:

- à professora Ísis Paim, pela competente e estimulante orientação enriquecida com muitos exemplos de paciência, tolerância e afeto;
- à professora Bernadete Campello, pela receptividade à uma proposta peculiar de trabalho e pelo estímulo à sua realização;
- ao corpo docente do Curso de Pós-graduação em Ciência da Informação, e seus colaboradores, pela dedicada atenção e preciosos ensinamentos;
- aos secretários e secretárias da Secretaria do Curso, e ao corpo de funcionários da Escola de Biblioteconomia, de sua biblioteca, à equipe do CENEX, da xerox e da manutenção;
- ao Ricardo França, ao Marconi Eugênio e demais amigos e amigas que compuseram a melhor e mais eclética turma que se poderia desejar numa pós-graduação;
- ao Wagner Resende Alves pela amizade e inestimável apoio na digitação de textos diversos e na editoração da dissertação;

- ao Luiz Henrique Loureiro Santos pela cordialidade e respaldo durante as incursões ao LTI;
- ao professor Ricardo Fenati, pela dedicada atenção e prazerosas lições;
- ao amigo, fotógrafo e professor Paulo Baptista, pela amizade e irrestrito apoio em projetos improváveis;
- aos professores Felipe Cabral e Beatriz Dantas, pela permanente atenção e apoio acadêmico;
- ao professor César Guimarães, pela atenção e valiosas observações na etapa conclusiva da dissertação;
- à Banca Examinadora desta dissertação, pela deferência e pelas preciosas sugestões para o aprimoramento deste trabalho;
- aos colegas e amigos da Fundação CETEC, e em especial os do SAT, SAA e STI, pelo permanente estímulo e apoio à empreitada que ora se conclui;
- à Nilza dos Reis Rocha, pela antiga amizade-cumplicidade e imprescindível profissionalismo, tão importantes na superação dos imobilismos burocráticos;
- ao Narcizo e Margareth, pela amizade e pelas facilitações gráficas; ~
- ao José Eduardo Nunes de Queiróz, pela amizade e pelas parcerias, inclusive a fotográfica;
- ao Wilson Grossi, amigo - índice em todas as horas;
- à Hygina Bruzzi, amiga e atenciosa provedora de preciosidades bibliográficas;
- ao Paulo Coimbra, pela amizade efusiva e pelo competente suporte à frente do Estúdio e Laboratório Fotográfico C 41;
- ao Roberto Filgueiras e à GERPRO - Gerenciamento e Projetos Ltda., pela amizade e generosidade que sempre permearam nosso relacionamento pessoal e profissional;
- ao Kleber Ramos Alves, ao Edvard Magalhães e demais espeleoamigos no Instituto Geabrasil;
- à Conceição Pilló, curadora do Palácio da Liberdade, pela deferência e apoio logístico;
- ao CNPq e à CAPES, pelas imprescindíveis bolsas de estudo;
- e, *last but not least*, ao Arnold Borghert, amigo e iniciador fotográfico.

Belo Horizonte, dezembro de 1996.

Of the gladdest moments in human life...  
is the departure upon a distant journey  
into unknown lands.

*Sir Richard Francis Burton*

El saber es la razón de ser de la existencia del hombre en la tierra;  
la primera y última de sus tareas.  
Haz que el estímulo de lograrlo aliente en ti permanentemente,  
porque en él está la verdadera finalidad de tu vida.

*Carlos Bernardo González Pecotche*

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b>	iii
<b>LISTA DE FOTOS</b>	viii
<b>LISTA DE MAPAS</b>	ix
<b>LISTA DE FICHAS</b>	x
<b>LISTA DE SIGLAS</b>	xi
<b>RESUMO</b>	xii
<b>SUMMARY</b>	xiii
<b>INTRODUÇÃO</b>	1
<b>1 DOCUMENTO FOTOGRÁFICO E DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA</b>	7
1.1 Fotografia aplicada ao registro científico e tecnológico: referências históricas	8
1.2 O estado-da-arte da documentação fotográfica aplicada à pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico de base, no Brasil	10
1.3 Sobre a epistemologia do ato fotográfico	12
1.4 Documento fotográfico e documentação fotográfica	15
<b>2 BASES NORMATIVAS PARA A DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA</b>	23
2.1 Normas técnicas	24
2.2 Aplicabilidade das normas técnicas	27
2.3 Procedimentos não-normalizados em documentação fotográfica	35
<b>3 CONCEPÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA</b>	36
3.1 Generalidades	37
3.2 Motivação e justificação da documentação fotográfica	38
3.3 Temário, direção, roteiro e cronograma da documentação fotográfica	41
3.4 Implementação da documentação fotográfica	42
3.5 Sobre as áreas de aplicação da documentação fotográfica	44
3.6 Sobre a expansão das fronteiras de atuação de documentador fotográfico	48

<b>4</b>	<b>ENSAIOS DE DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA</b>	<b>49</b>
	<b>4.1 Documentação fotográfica de procedimentos de coleta sedimentológica</b>	<b>52</b>
	4.1.1 Histórico da demanda	52
	4.1.2 Abordagem fotodocumental	53
	4.1.3 Amostra da fotodocumentação	55
	4.1.4 Discussão dos resultados	63
	<b>4.2 Documentação fotográfica de morfologias de degradação em esculturas de mármore</b>	<b>64</b>
	4.2.1 Histórico da demanda	64
	4.2.2 Abordagem fotodocumental	65
	4.2.3 Amostra da fotodocumentação	67
	4.2.4 Discussão dos resultados	80
	<b>4.3 Documentação fotográfica de feições geoespeleológicas características numa região ambientalmente comprometida</b>	<b>81</b>
	4.3.1 Histórico da demanda	81
	4.3.2 Abordagem fotodocumental	82
	4.3.3 Amostra da fotodocumentação e documentos gráficos vinculados	92
	4.3.4 Discussão dos resultados	101
	<b>4.4 Conclusões e desdobramentos potenciais</b>	<b>101</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>105</b>
	<b>ANEXOS:</b>	
	<b>ANEXO 1: Títulos de normas técnicas relacionadas aos domínios da fotografia, agrupados por instituição normalizadora</b>	<b>111</b>
	<b>ANEXO 2: Norma Técnica ASTM E312 - 91</b>	<b>130</b>
	<b>ANEXO 3: Norma Técnica ABNT NBR 6294</b>	<b>139</b>
	<b>ANEXO 4: Referências bibliográficas comentadas sobre fotografia aplicada à ciência e à tecnologia</b>	<b>143</b>

## LISTA DE FOTOS

1- Draga de arrasto, para lançamento manual	56
2- Posicionamento para o lançamento da draga	57
3- Lançamento e submersão da draga	58
4- Recolhimento da draga, que é arrastada sobre sedimentos submersos	59
5- Içamento da draga	60
6- Verificação expedita dos sedimentos dragados	61
7- Transferência dos sedimentos dragados para saco plástico	62
8- “As três graças”, vista anterior central	70
9- “As três graças”, vista posterior central	72
10a- Imagem esquerda do par estereoscópico IDEAS II/96-02(16, 17)	74
10b- Imagem direita do par estereoscópico IDEAS II/96-02 (16, 17)	75
11a- Imagem esquerda do par estereoscópico IDEAS II/96-02 (18, 19)	76
11b- Imagem direita do par estereoscópico IDEAS II/96-02 (18, 19)	77
12a- Imagem esquerda do par estereoscópico IDEAS II/96-02 (24, 25)	78
12b- Imagem direita do par estereoscópico IDEAS II/96-02 (24, 25)	79
13- Entrada da Gruta do Índio I	94
14- Salão inicial da gruta do Índio I, referente à ficha técnica C6	95
15- Salão da gruta do Índio I, referente à ficha técnica C11	97
16- Passagem entre salões na Gruta do Índio I, referente ficha técnica C10	99

## **LISTA DE MAPAS**

1- Mapa geral de degradações (1/4)	71
2- Mapa geral de degradações (2/4)	73
3- Mapa topoespeleométrico da Gruta do Índio I	93

## **LISTA DE FICHAS**

1- Ficha C6, referente à Gruta do Índio I	96
2- Ficha C11, referente à Gruta do Índio I	98
3- Ficha C10, referente à Gruta do Índio I	100

## LISTA DE SIGLAS

- ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- AIIM: Association for Information and Image Management.
- ANSI: American National Standards Institute.
- API: American Petroleum Institute.
- ASTM: American Society for Testing and Materials.
- BSI: British Standard Institution.
- CEN: Comité Européen de Normalisation.
- CETEC: [Fundação] Centro Tecnológico de Minas Gerais.
- CGSB: Canadian General Standards Board.
- CNS: Chinese National Standards.
- CSA: Canadian Standards Association.
- DIN: Deutsches Institut für Normung.
- IDEAS: [Projeto] Investigations into Devices against Environmental Attack on Stones.
- IESNA: Illuminating Engineering Society of North America.
- IPC: The Institute for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits.
- ISO: International Organization for Standardization.
- JIS: Japanese Standards Association.
- NATO: North Atlantic Treaty Organization.
- PSA: Photographic Society of America.
- SAA: Setor de Recursos da Água [da Fundação CETEC].
- SAT: Setor de Recursos da Terra [da Fundação CETEC].
- SNZ: Standards of New Zealand.

## RESUMO

Referências históricas e uma análise do estado-da-arte das iniciativas para se registrarem fotograficamente as evoluções e os produtos de atividades de pesquisa e desenvolvimento em ciência e tecnologia, complementadas por um estudo sintético sobre a epistemologia do ato fotográfico e um desdobramento analógico de definições extraídas de normas técnicas e referências bibliográficas complementares conduzem à formulação do conceito e caracterização de 'documento fotográfico tecno-científico'. Estabelecido o conceito e justificada a necessidade de se hierarquizarem os registros fotográficos em ciência e tecnologia, elevando-os à categoria de documentos, apresenta-se um extenso elenco de normas técnicas sobre fotografia, que — apesar de desconhecido das comunidades de pesquisa e de fotografia — são potencialmente úteis para o balizamento das ações de documentação fotográfica. Tomando por pano de fundo o conceito central de documento fotográfico e a disponibilidade de normas técnicas, trata-se da concepção e implementação de estratégias de documentação fotográfica, enfatizando a necessidade de integração entre as atividades de pesquisa e de documentação, e a necessidade do estabelecimento preciso de temários e roteiros fotográficos. Os conceitos postulados e as recomendações de natureza prática são, por fim, aplicados e testados em três ensaios de documentação fotográfica integrantes de projetos reais de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico contextualizantes de áreas diversificadas de especialização. Os resultados dos ensaios de documentação fotográfica — dos quais amostras são incluídas nesta dissertação — são discutidos. Conclui-se pela pertinência das premissas conceituais e pela aplicabilidade das estratégias de documentação fotográfica concebidas pelo autor no âmbito de projetos de pesquisa e de desenvolvimento científico e tecnológico de cunho mais básico e/ou generalista, tendo por horizonte a produção de memórias técnicas respaldadas na informação construída, isto é, na informação resultante da integração entre elementos fotodocumentais e elementos textuais intencionalmente convergentes.

## SUMMARY

### **Photographic documentation concerning scientific and technological projects: fundamental concepts and operational notions.**

Historical references and a critical analysis of the state-of-the art concerning the attempts to register photographically the evolution and the results of activities concerning scientific and technological research and development — within the realms of basic and/or not highly instrumentalized projects — as noticed specially in Minas Gerais, Brazil, complemented by a concise study about the epistemology of the photographic act and an analogical unfolding of definitions gathered from technical standards and complementary bibliographical sources led to the formulation and characterization of the ‘techno-scientific photographic document’ concept. Established such concept and justified the pertinence of upgrading the present C&T photographic procedures to the level of photographic documentation, a broad set of existing technical standards’ titles potentially useful concerning such purpose — although virtually unknown to most researchers and photographers — is presented, divided into categories of application and concisely commented. Upon the background above depicted, the conception and implementation of photographic documentation strategies are discussed emphasizing the necessity of full integration between both actions of research and documentation as well as the precise definition of photographic themes and making-of guidelines. Finally, these concepts and recommendations are applied and tested by means of three photographic documentation essays worked out in connection to actual scientific and technological research and development projects covering distinct fields of specialization. The products and results of such essays — samples of which are included in this dissertation — are discussed and evaluated, leading to conclude for the validity of the theoretical propositions as well as the operability of the devised strategies of photographic documentation aiming the production of technical memories supported by constructed information, that is, information resulting from the integration between intentionally convergent fotodocumental and textual elements.

# **INTRODUÇÃO**

Dissertar sobre o tema **"Documentação fotográfica em projetos científicos e tecnológicos: conceitos fundamentais e noções operacionais"** constitui-se, antes de tudo, num esforço de sensibilização e de incentivo à reflexão, dirigido aos profissionais explícita ou implicitamente atuantes nos domínios da ciência da informação e, especialmente, aos pesquisadores e documentadores que se ocupam da proposição e do desenvolvimento de projetos nos quais a fotografia se inclui entre as ferramentas de apoio à pesquisa e à documentação. Em outras palavras, a dissertação dirige-se especialmente aos profissionais envolvidos com a produção e inserção da documentação fotográfica — a técnica e o artefato — em contextos onde ela se mostre conveniente, relevante ou, mesmo, insubstituível como meio de registro ou como ferramenta de monitoramento, mas sempre fonte de informação (por exemplo, nas linhas básicas das ciências de apoio ao manejo ambiental e às tecnologias voltadas para a preservação de bens culturais), porém sem caracterizar-se como ‘espinha dorsal’ de uma práxis superespecializada de trabalho investigativo, a exemplo da fotoastronomia, da radiografia industrial, e equivalentes.

Quanto ao conteúdo propriamente dito do trabalho, a ênfase repousa sobre a conceituação, concepção e geração de documentos fotográficos materializados em imagens primárias, primordiais e originais, com carga informativa complementar e integrante dos documentos mais abrangentes que registram — geralmente sob a forma de publicações e relatórios — as naturezas, as aparências e as particularidades funcionais dos objetos, fenômenos e processos de interesse científico e tecnológico. Ou seja, é enfocada com prioridade a condução do ato fotográfico potencialmente gerador de um documento, quanto aos seus aspectos conceituais e técnicos intrínsecos, em detrimento de outras questões, também essenciais no âmbito da ciência da informação - mas abordadas com maior frequência e, em parte, satisfatoriamente equacionadas nos domínios da biblioteconomia e da informática - quais sejam o armazenamento, classificação e recuperação de fotografias.

Apesar de implementada e em contínuo aperfeiçoamento desde meados do século passado, a fotografia vem sendo ao nível de acercamento acima proposto restrita e mesmo equivocadamente utilizada para fins de documentação científica e

tecnológica, no âmbito geral dos trabalhos de pesquisa brasileiros e especificamente nos conduzidos em Minas Gerais. As raízes dessa problemática serão detalhadas à frente, no capítulo 1.

Por ora é suficiente anotar que tais desvios são patentes nas publicações técnicas, relatórios especializados e afins, que apresentam os produtos finais ou intermediários de projetos de pesquisa e desenvolvimento dentro do escopo delineado no parágrafo inicial. Frequentemente, seus textos incluem ilustrações fotográficas que não reúnem os atributos essenciais que fariam delas documentos propriamente ditos, individualizáveis por seus conteúdos intrínsecos e ao mesmo tempo eficientemente informativas, e conceitual e tecnicamente integrantes do documento mais amplo em que foram inseridas. É, portanto, objetivo desta dissertação explicitar as características do que se deve conceituar como ‘documento fotográfico’, bem como apontar parâmetros e critérios para a concepção e produção dos mesmos. São abordados, sequencialmente à esta introdução, quatro capítulos nucleares cujas essências são sumarizadas a seguir.

O capítulo 1 aborda elementos históricos sobre a utilização da fotografia como instrumento de registro científico e tecnológico, o estado-da-arte da documentação fotográfica no contexto de documentos científicos e tecnológicos nacionais, e elementos epistemológicos relativos ao ato fotográfico. Reúne também um conjunto de definições destinado a evidenciar vínculos entre as temáticas da documentação, da fotografia e da ciência da informação, tendo em mira os produtos documentais dos trabalhos de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico, e culmina com a formulação de um conceito de documento fotográfico.

O capítulo 2 trata das bases normativas para a geração de documentos fotográficos ‘tecno-científicos’, apresentando um levantamento comentado de normas técnicas já editadas por organismos especializados do Brasil e do exterior, e sugerindo critérios para os procedimentos de documentação nos casos em que as normas se apresentem inadequadas ou inexistem.

O capítulo 3 versa sobre a concepção e implementação de uma estratégia básica de documentação fotográfica, concebida a partir dos elementos conceituais e normativos abordados nos capítulos precedentes, bem como a partir das vivências e experiências do próprio autor, enfatizando também a elaboração de roteiros fotográficos com a participação paritária de pesquisadores e documentadores.

O capítulo 4 apresenta três exemplos de documentação fotográfica aplicada à projetos de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico, colocando em teste a factibilidade e a pertinência dos conceitos e procedimentos práticos de documentação apontados nos demais capítulos. Os casos apresentados, objetos de ensaios reais de documentação fotográfica realizados pelo autor durante a elaboração desta dissertação, referem-se a demandas bem diversificadas, a saber:

- a) a documentação fotográfica dos procedimentos de coleta sedimentológica num projeto de monitoramento ambiental de barragem, para fins de divulgação didático-institucional;
- b) o mapeamento e a documentação estereofotográfica das morfologias de degradação em esculturas de mármore, visando a iniciar um monitoramento dos processos de deterioração da pedra e a subsidiar futuras intervenções de restauração;
- c) a documentação fotográfica das feições geoespeleológicas características de uma área a ser inundada pela construção de uma usina hidrelétrica, objetivando gerar memórias histórica e técnica, viabilizantes de futuras comparações espeleotopográficas e espeleoestruturais entre o acervo submerso e outras cavernas preservadas na mesma região.

Finalmente, encerra-se com uma avaliação ponderada sobre a pertinência teórica e a viabilidade de implementação da documentação fotográfica aplicada a projetos científicos e tecnológicos, baseada na conceituação desenvolvida e na análise

dos resultados obtidos nos ensaios supra mencionados, e outros comentários complementares.

Tendo-se em conta o perfil dos leitores potenciais desta dissertação, vinculados às áreas de informação e documentação, da pesquisa e do desenvolvimento científico e tecnológico e da fotografia, procurou-se evitar, ou ao menos contornar, possíveis ambigüidades terminológicas. Assim, os conceitos e definições foram elaboradas com o objetivo de se atingir um equilíbrio apropriado entre precisão e simplicidade, atribuindo-se-lhes conteúdos e significados apreensíveis por todos os leitores envolvidos, ainda que em detrimento eventual da máxima exatidão, ou da exceção, técnica e terminológica própria de cada área individualizada de conhecimento. Antecipa-se abaixo a apresentação, por ordem alfabética, de alguns termos-chave que serão oportunamente citados, contextualizados e detalhadamente explicitados ao longo do texto desta dissertação:

- ‘Documentação fotográfica tecno-científica’: ação de documentar fotograficamente objetos, procedimentos e fenômenos no contexto de projetos de pesquisa e/ou desenvolvimento em ciência e tecnologia; os produtos dessa ação.
- ‘Documentador fotográfico’ ou, sinteticamente, ‘documentador’: fotógrafo executor, e eventual co-diretor de fotografia, nas ações de documentação fotográfica em projetos científicos e tecnológicos.
- ‘Documento fotográfico tecno-científico’: forma genérica proposta para fazer referência a todo registro fotográfico de caráter documental produzido no, ou dirigido para o, contexto das atuações de pesquisa e/ou desenvolvimento de projetos científicos e tecnológicos.
- ‘Fotografia’: imagem estável *fixa* da qual porções significativas são geradas pela ação da luz sobre um meio fotossensível, ou no qual a luz formativa da imagem é convertida num sinal eletrônico que é armazenado e subseqüentemente recuperado sob forma visual.

- 'Fotógrafo': especialista em fotografia, mas não necessariamente em documentação de projetos científicos e tecnológicos.
- 'Pesquisador': especialista em qualquer área de pesquisa e/ou desenvolvimento em ciência e tecnologia, usuário/cliente e eventual diretor de fotografia nas ações de documentação fotográfica tecnocientífica; usualmente sem capacitação específica em procedimentos e técnicas de fotografia documental.

**DOCUMENTO FOTOGRÁFICO E  
DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA**

## 1.1 Fotografia aplicada ao registro científico e tecnológico: referências históricas

Desde os primórdios de sua invenção a fotografia foi associada, como instrumento de registro e documentação, às pesquisas científicas e tecnológicas. Em 7 de janeiro de 1839, o físico François Arago apresentou os primeiros daguerreótipos à Academia de Ciências da França, sublinhando o interesse que apresentavam para a ciência (SICARD, 1991). Arago também foi o apresentador daquela novidade junto à Câmara dos Deputados, em 3 de julho do mesmo ano, em decorrência do que o Estado francês indenizou Niepce e Daguerre (seus inventores, então com dificuldades para patentear a invenção), colocando-a no domínio público. Aponta BENJAMIN (1986):

“A beleza desse discurso de 03/7/1839 vem do fato que ele cobre todos os aspectos da atividade humana. O panorama por ele esboçado é suficientemente amplo para tornar irrelevante a justificação da fotografia em face da pintura, que o próprio Arago não deixa de tentar, e para indicar, em seus grandes traços, o verdadeiro alcance da invenção. “Quando os inventores de um novo instrumento”, diz Arago, “o aplicam à observação da natureza, o que eles esperam da descoberta é sempre uma pequena fração das descobertas sucessivas, em cuja origem está o instrumento.” Em grandes linhas, o discurso abrange o domínio das novas técnicas, da astrofísica à filologia: ao lado da idéia de fotografar as estrelas, aparece a idéia de fotografar um corpus de hieróglifos egípcios” (p. 92-93).

Os especialistas em microscopia, aponta SICARD (1991), estavam entre os primeiros interessados na aplicação da nova técnica de registro visual: em 1841, apenas dois anos após o anúncio da invenção, já daguerreotipavam seus microuniversos de pesquisa, reconhecendo naquelas imagens uma “representação fiel da realidade e um meio ideal de transmitir uma observação pessoal sem passar pelas mãos de um desenhista, nem por seu cérebro”. Mais adiante, a partir de 1853, os zoólogos aderem definitivamente à fotografia, e a Academia de Ciências francesa acolhe com entusiasmo os ensaios nos quais se arrebatava uma multidão de

detalhes que “a mão mais rápida não poderia captar pelo desenho”. Por outro lado, o desenho ainda se fazia útil e usual na medida em que através dele (e mesmo se freqüentemente baseado em fotografias) era possível destacar ou sublinhar gráfica e esquematicamente feições, detalhes ou aspectos específicos dos objetos e temas sob registro investigatório. Em alguns círculos científicos admitia-se, entretanto, que se no traço do lápis residia a melhor expressão de uma ciência que vinha ‘mostrar’, na fotografia residia aquela expressão de uma ciência que fazia ‘compreender’. Note-se *en passant* a quase-contemporaneidade entre a invenção da fotografia e a crença em seu suposto automatismo e, por decorrência, em sua infalibilidade, neutralidade dialética, isenção artística e absoluta adequação para o registro da ‘realidade visual’, assunto que será retomado e expandido adiante.

À medida que os produtos, equipamentos e técnicas evoluíram, novas e excitantes aplicações consagraram-se e difundiram-se como por exemplo a fotografia de corpos celestes (1845), a fotografia aérea (1858), a fotografia médico-dermatológica (1868), a fotografia de corpos em movimento (1870), a cronofotografia médica (1882), a fotografia botânica (final do século XIX), a fotografia balística (1887), a fotoastronomia espectral (1887), a radiografia (1895), a cinematografia (1896), a fotomicrografia eletrônica (1933)... eclodindo, com a associação da química e da ótica básicas a outros conhecimentos e recursos científicos e tecnológicos, em modernas tecnologias — fotográficas em suas essências — como a ressonância magnética, a cintilografia, a termografia, o sensoriamento remoto por satélites, a videografia, a fotografia digital, etc, etc. Enfim, a fotografia, tanto como técnica quanto como artefato, contemporaneamente tornou-se quase onipresente nos empreendimentos científicos e tecnológicos, em que pese sua inadequada ou não-otimizada aplicação em nichos mais generalistas, menos especializados e/ou menos sistematizados do fazer científico e tecnológico, no contexto particular da documentação fotográfica que motiva esta dissertação.

## 1.2 O estado-da-arte da documentação fotográfica aplicada à pesquisa e ao desenvolvimento científico e tecnológico de base, no Brasil

Cabe fazer uma referência sintética, mas específica, às circunstâncias que vem determinando a incipiência quantitativa e a precariedade qualitativa, sob o prisma da eficácia e consistência documentais, inerentes à maioria das ilustrações fotográficas agregadas às publicações e relatórios que documentam os resultados ou produtos finais dos trabalhos de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico, no contexto brasileiro. Essa realidade, preteritamente aventada pelo autor deste trabalho em linhas gerais (PEREZ, 1992) pode ser compreendida, tendo-se em vista os seguintes fatos, dentre outros:

- a inexistência de cursos específicos de fotografia ao nível acadêmico, no Brasil, aliada à limitada abordagem do assunto enquanto disciplina eventualmente inserida nos currículos de cursos acadêmicos nas áreas das ciências naturais e exatas;
- o restrito espectro de demanda e oferta de serviços especializados da fotografia documental aplicada à ciência e tecnologia, face ao mútuo desconhecimento dos pesquisadores e fotógrafos sobre as efetivas potencialidades, necessidades e conveniências de atuações técnicas em parceria;
- a banalização da produção fotográfica pseudo-científica, no contexto documental brasileiro, associada ao desconhecimento ou não-aplicação de normas técnicas de documentação fotográfica estabelecidas internacionalmente, coibindo a concepção e geração de registros fotográficos com caráter efetivamente documental.

Exceção feita aos campos da ciência e da tecnologia nos quais o registro ou a documentação visual, atendendo a finalidades perfeita e estritamente definidas, setorizadas, consagradas e absolutamente rotineiras, constituiu-se numa espécie de

“instrumento-meio para coleta de dados” (como na astrofotografia, fotogrametria, fotometalografia, cintilografia, radiografia médica e industrial, e casos análogos), a fotografia documental realizada por — ou sob especificação mal formulada de — pesquisadores e fotógrafos sem intimidade com a noção de documento fotográfico, conforme desenvolvida adiante, apresenta-se minimalista e tosca. Ao quimérico de sua simplicidade e automatismo somam-se equívocos decorrentes da não-adoção de linguagens e roteiros fotográficos apropriados. Ao invés da imagem duradoura, rica em informações (e isenta, ou quase, de ‘ruídos informacionais’), e parte integrante de um corpo maior de informação gráfica, gera-se um artefato visual vulgarizado, de durabilidade desconhecida, suporte de dados freqüentemente obscuros, imprecisos ou pouco expressivos, não raro desvinculado fisicamente do documento maior a que se refere...

Essa precariedade documental é usual e constatável na maioria dos relatórios e publicações nacionais depositados em bibliotecas especializadas, no que se refere aos projetos de cunho mais generalista ou introdutório às diversas linhas de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico. Via de regra, suas ilustrações fotográficas, ainda que eventualmente belas, são inadequadas enquanto documentos: fazem-se ausentes, nas imagens e até em seus eventuais complementos gráficos e textuais, escalas de referência métrica e cromática, indicação de autorias, datas e locais, de parâmetros técnicos da tomada fotográfica... Fazem-se ausentes nessas fotografias, ou na maneira pela qual elas são apresentadas ao leitor, as evidências que as viabilizam plena e inequivocamente como documentos, ocorrência paradoxal num cenário supostamente regido pelo método científico e pela norma técnica! Dadas a abrangência e a fácil constatação desse estado de precariedade documental, faz-se desnecessária a nomeação de exemplos específicos. Como decorrência imediata de tal situação esvai-se, qualitativa e quantitativamente, uma fração ponderável dos dados científicos e tecnológicos produzidos. Perde-se não apenas uma parcela do conteúdo e da história puntual de cada esforço da pesquisa; dilapida-se inconscientemente o patrimônio científico-tecnológico-cultural legado às futuras gerações de pesquisadores e fere-se profundamente a história maior da pesquisa no Brasil.

### 1.3 Sobre a epistemologia do ato fotográfico

Toda fotografia é produto de um ato de parcialidade, isento de precisão e significado aprioristicamente inalteráveis, absolutos ou definitivos. Reitera KOSSOY (1989):

“Toda fotografia é um testemunho segundo um filtro cultural, ao mesmo tempo que é uma criação a partir de um visível fotográfico. Toda fotografia representa o testemunho de uma criação. Por outro lado, ela representará sempre a criação de um testemunho.” (p. 33).

O olhar do fotógrafo é condicionado — abstraídas as características fisiológicas de seu próprio aparelho visual — por sua inserção num dado contexto sócio-histórico-cultural e econômico, incluídas aí as relações de conhecimento e afinidade com o tema/sujeito fotografado, sua perícia técnica quanto à operação fotográfica em si e às características tecnológicas e operacionais intrínsecas aos equipamentos, produtos e serviços disponibilizados por ocasião da produção fotográfica<sup>1</sup>.

Não há olhar/juízo nem fotografia/documento desengajados de arcabouços culturais ou não-condicionados por aparatos técnicos. A temática das armadilhas conceituais implícitas em expressões como ‘fidelidade visual’, ‘realidade do registro fotográfico’, ‘fotografia definitiva’, ‘olhar neutro’, ‘registro automático’, e equivalentes, são tão complexas quanto sutis e fascinantes, tendo merecido a atenção de diversos autores, mais e menos consagrados, como ARCARI (1983), BARTHES (1984), BENJAMIM (1986), DUBOIS (1994), FLUSSER (1985), GOMBRICH

---

<sup>1</sup> A ineludível inserção sócio-histórico-cultural e a perícia do fotógrafo amalgamam-se e refletem-se, por exemplo, no arbitramento do enquadramento e do instante de tomada da imagem; na avaliação e/ou criação de condições ambientais quanto ao posicionamento e iluminação do sujeito ou tema a fotografar; na eleição de equipamentos e acessórios, especialmente de objetivas com determinadas distâncias focais e filtros; na opção por certas velocidades de obturação; na escolha de tipos específicos de filmes; na designação de procedimentos específicos para o processamento, no laboratório, de filmes e papéis fotográficos... Dentro desse elenco de variáveis é possível, partindo-se de uma seleção modesta — até rotineira — de equipamentos, produtos e procedimentos, produzir-se uma gama praticamente inesgotável — e frequentemente inesperada ou não-planejada — de ‘boas’ fotografias com cores, texturas, grãos, contrastes, definições e amplitudes visuais distintas, e absolutamente inimaginável ou previsível por fotógrafos amadores e/ou documentadores e pesquisadores em ciência e tecnologia não familiarizados com a complexidade da práxis fotográfica. A questão que se coloca, para os propósitos de documentação fotográfica, é: “Quais, dentre as possíveis ‘boas’ fotografias constituem-se em documentos otimizados quanto aos seus conteúdos informacionais?”.

(1995), KOSSOY (1989), KUBRUSLY (1984), LIMA (1988), LISSOVSKY (1993), e SONTAG (1981), dentre outros. Mesmo sem tratarem, na maioria dos casos, de forma específica ou dirigida a documentação fotográfica aplicada às áreas da pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico, suas obras devem ser tomadas como fontes de referência e discussão analógica obrigatórias pelo fotógrafo e pelo pesquisador que se utilizam da fotografia como um instrumento de registro documental.

Assinala LE GOFF (1992):

“a... única habilidade do historiador consiste em tirar dos documentos tudo o que eles contêm e em não lhes acrescentar nada do que eles não contêm” (p. 540). “... a intervenção do historiador que escolhe o documento, extraindo-o do conjunto de dados do passado, preferindo-o a outros, atribuindo-lhe um valor de testemunho que, pelo menos em parte, depende da sua própria posição na sociedade da sua época e da sua organização mental, insere-se numa situação inicial que é ainda menos “neutra” do que sua intervenção. O documento não é inócuo. É antes de mais nada o resultado de uma montagem, consciente ou inconsciente, da história, da época, da sociedade que o produziram, mas também das épocas sucessivas durante as quais continuou a viver, talvez esquecido, durante as quais continuou a ser manipulado, ainda que pelo silêncio. O documento é uma coisa que fica, que dura, e o testemunho, o ensinamento (para evocar a etimologia) que ele traz devem ser em primeiro lugar analisados desmistificando-lhe o seu significado aparente. ... No limite, não existe um documento-verdade... Cabe ao historiador não fazer o papel de ingênuo.” (p. 547-548).

Ora, são pertinentes analogias e paráfrases, associando o historiador ao pesquisador e ao documentador fotográfico: um pesquisador que analise (ou demande) documentos fotográficos precisa, ou deveria, estar ciente das condições em que aqueles foram (ou serão) produzidos, para extrair (ou reunir) com precisão as informações de seu interesse. Já a ação do documentador enquanto produtor de documento jamais será inócua: ele arbitra, conscientemente ou não, os parâmetros da imagem final ao optar por estes ou aqueles equipamentos, materiais, luzes e sombras,

enquadramentos e procedimentos de laboratório que determinarão uma imagem final específica — dentre -as inumeráveis possíveis — mais ou menos intencional e informativa, com maior ou menor ‘ruído’ (aqui tipificado, por exemplo, por elementos visualmente supérfluos), com maior ou menor durabilidade física, etc. Será, também, sempre inerente ao documento fotográfico consultado ou produzido, uma carga de fatores sócio-culturais, históricos e idiossincráticos. Não existe uma ‘fotografia-verdade’. Cabe ao pesquisador e seu documentador fotográfico associado não fazerem o papel de ingênuos...

Endossando essas considerações, e expandindo o viéz iniciado acima, pela menção de LE GOFF (1992), é propício evocar FLUSSER (1985), atribuindo-se à expressão “fotógrafo amador”, na seguinte citação, o sentido complementar de ‘pesquisador despreparado ou sem parceria técnica adequada para documentar fotograficamente’ :

“Em fotografia não pode haver ingenuidade. Nem mesmo turistas ou crianças fotografam ingênuamente... Toda intenção estética, política ou epistemológica deve necessariamente, passar pelo crivo da conceituação, antes de resultar em imagem... Fotografias são imagens de conceitos, são conceitos transcodificados em cenas (p. 38) ...conceitos transcodificados que pretendem ser impressões automáticas do mundo lá fora (p.46). De modo geral, todo mundo possui um aparelho fotográfico e fotografa, assim como, praticamente, todo mundo está alfabetizado e produz textos. Quem sabe escrever, sabe ler; logo, quem sabe fotografar ... sabe decifrar fotografias. Engano.”(p.59). Quem escreve precisa dominar as regras da gramática e ortografia. Fotógrafo amador apenas obedece a modos de usar, cada vez mais simples, inscritos ao lado externo do aparelho... De maneira que quem fotografa como amador não pode decifrar fotografias. Sua práxis o impede de fazê-lo, pois o fotógrafo amador crê ser o fotografar gesto automático graças ao qual o mundo vai aparecendo” ( p. 60-61).

Um maior aprofundamento na exposição sobre a relatividade e natureza da ‘realidade’ fotográfica ou, em outras palavras, sobre uma filosofia e sobre a

conscientização da prática fotográfica extrapolariam os limites desta dissertação. Basta, nesta altura, insistir que o ato fotográfico deve, no contexto da documentação de projetos científicos e tecnológicos, ser concebido, planejado e realizado, tendo-se como horizonte a necessidade e critérios explícitos ou decorrentes do próprio conceito de documento fotográfico conforme postulado no próximo capítulo. Em tempo: seria interessante, noutra oportunidade, reler as obras indicadas de FLUSSER (1985), GOMBICH (1995), SONTAG (1981), BARTHES (1984) E DUBOIS (1994) à luz de KUHN (1975), buscando possíveis relações entre a evolução das modalidades de representação visual pictórica e fotográfica e as mudanças de paradigmas que decorrer da construção do edifício do conhecimento científico e tecnológico tal como se apresenta contemporaneamente, levando-se em conta a própria trajetória evolutiva das tecnologias e técnicas fotográficas<sup>2</sup>.

#### 1.4 Documento fotográfico e documentação fotográfica

Precedendo à formulação dos conceitos de ‘documento fotográfico’ e de ‘documentação fotográfica’ no contexto desta dissertação, cabe apresentar um conjunto de definições auxiliares que estabelece fronteiras semânticas para o seu desenvolvimento e, concomitantemente, sugere aos leitores a natureza do ‘cenário dialético’ onde ocorrem as conexões entre a documentação fotográfica, os projetos científicos e tecnológicos e a informação. Essas definições, implícita ou explicitamente presentes doravante no desenvolvimento desta dissertação, foram extraídas sintomaticamente de normas técnicas ISO em vigor, formalmente endossadas por diversos países signatários dentre os quais inclui-se o Brasil, elaboradas pela International Organization for Standardization. Em tempo: as definições apresentadas a seguir, estão dispostas em ordem alfabética; quando encerram termos também definidos em outro ítem desta lista, estes estarão grafados em *itálico*; quando se atribui a um termo mais de um sentido, cada sentido específico é indicado por um número,

---

<sup>2</sup> Ver em KUHN, especialmente, o Capítulo 9, sugestivamente intitulado “As revoluções como mudanças de concepção de mundo”.

entre parênteses. Quando originalmente publicadas em inglês e francês, foram traduzidas pelo autor<sup>3</sup>.

- Biblioteca fotográfica é a “organização ou serviço para a coleta de *documentos fotográficos*, objetivando seu armazenamento e disponibilização para utilização”, (ISO 5127/1, 1983, p. 13). Sinônimo imperfeito: *fototeca*.
- Ciência da Informação é a ciência que trata do “estudo das funções, da estrutura e da transmissão de *informação* (1, 2) e, também, o manejo de *sistemas de informação*”, (ISO 5127/1, 1983, p. 11).
- Código é “(1) conjunto de regras para a transformação de uma *linguagem* em outra linguagem; (2) representação de dados em diferentes formas, de acordo com um conjunto de regras pré-estabelecidas”, (ISO 5127/1, 1983, p. 9).
- Comunicação é a “transferência de *significado* por intermédio da transmissão de sinais”, (ISO 5127/1, 1983, p. 8).
- Conceito significa “qualquer unidade de pensamento”, (ISO 5127/1, 1983, p. 6). Conceitos são instrumentos para exprimir a percepção e estruturar o conhecimento a respeito do universo a que pertence o indivíduo pensante.
- Documentação corresponde a “(1) coleta e processamento contínuo e sistemático de *informação registrada ou gravada* com os propósitos de armazenamento, acessamento, utilização ou transmissão; (2) conjunto de *documentos* coletados para um propósito específico”, (ISO 5127/1, 1983, p. 10). E, também, “ato ou efeito de *documentar*; conjunto de *documentos* destinado a esclarecer ou provar determinado assunto ou

---

<sup>3</sup> A definição de ‘norma técnica’, não incluída neste conjunto, acha-se elaborada no item 2.1 deste trabalho.

fato; conjunto de conhecimentos e técnicas que tem por fim a pesquisa, reunião, descrição, produção e utilização de *documentos* de qualquer natureza, abrangendo, assim, ...a iconografia, ...a filmografia” , (FERREIRA, 1986, p. 605).

- Documentar significa “juntar *documento(s)*; provar com *documento(s)*” , (FERREIRA, 1986, p. 605). E também produzir *documento(s)*.

- Documento é vocábulo “... derivado do verbo latino *docere*, ‘ensinar’ ou ‘informar’ , com o sufixo ‘mento’ denotando ‘meio’... originalmente denotava um meio de ensinar ou informar” (BUCKLAND, 1991, p. 355), refere-se à “*informação registrada ou gravada* que pode ser tratada como uma unidade num processo de *documentação (1)*”, (ISO 5127/1, 1983, p. 10). Ainda, segundo FERREIRA (1986, p. 605), é “qualquer base de conhecimento, fixada materialmente e disposta de maneira que se possa utilizar para consulta, estudo, prova, etc” . Corresponde, também, a “... todo índice concreto ou simbólico, conservado ou registrado, com a finalidade de representar, de reconstruir ou de provar um fenômeno físico ou intelectual” (BRIET, 1951, p. 7). Finalmente, em complemento à conceituação fixada pelos autores acima, BUCKLAND (1991) observa que o vocábulo ‘documento’ pode acolher as seguintes conotações: “... imagens ... para estabelecer algum tipo de comunicação *estética*, inspiradora, instrumental, ou qualquer outra”(p. 353), “... *fonte de informação*”(p. 354), “... uma representação informativa do original” (p. 354), “*informação-enquanto-coisa*” (p. 351), “...*fotografias...*” (p. 354).

- Documento audio-visual é todo “*documento* que requer o uso de equipamento para ser visto ou ouvido”, (ISO 5127/11, 1987, p. 6). São *documentos* audio-visuais: videogramas ou videodocumentos, e gravações sonoras ou fonogramas (ISO 5127/11, 1987, p. 6).

- Documento fotográfico é *documento* típico do acervo de uma biblioteca fotográfica (ISO 5127/1, 1983, p. 13).

- Documento icônico é o “*documento* no qual a representação pictórica é a feição proeminente” (ISO 5127/3, 1988, p. 7).
  
- Documento primário: designa o “*documento* que apresenta *informação* que é essencialmente original quanto ao caráter” (ISO 5/27/2, 1983, p. 6). Pode, fotograficamente, corresponder a uma fotografia - negativa ou positiva - de primeira geração.
  
- Documento secundário designa o “*documento* derivado de, ou que descreve, *documento primário*” (ISO 5127/2, 1983, p. 6). Fotograficamente, corresponde a uma cópia ou reprodução de uma fotografia de primeira geração.
  
- Estereograma ou estereografia é termo técnico referente a “*imagens [fixas]* transparentes ou opacas, montadas em pares, designadas para produzir um efeito tridimensional quando usadas num visor estereoscópico” (ISO 5127/6, 1983, p. 7).
  
- Fotografia é a “(1) figura obtida por um processo que fixa uma *imagem* [de modo] direto e durável sobre uma superfície sensibilizada pela ação da luz; (2) impressão produzida a partir de uma fotografia (1) direta pela ação da luz” (ISO 5127-3, 1988, p.8 e 11) ou, em outras palavras, “processo de formar e fixar sobre uma emulsão fotossensível a *imagem* de um objeto; a *imagem* obtida por esse processo” (FERREIRA, 1986, p. 805). Numa conotação contemporânea, que abarca a noção de ‘fotografia digital’, é “... uma *imagem* visível, da qual porções significativas são geradas pela ação da luz ao atingir um meio fotossensível, ou no qual a luz formativa da *imagem* é convertida num sinal eletrônico que é armazenado e subseqüentemente recuperado em forma visual” (SCHNEIDER, 1995, p. 58). Conceitualmente, para BUCKLAND (1991), é “...informação-como-evidência...” (p. 353).

- Fototeca é “coleção de *fotografias* e fotocópias; lugar, nas bibliotecas e noutros serviços de *documentação*, onde é instalada uma dessas coleções” (FERREIRA, 1986, p.806).
- Ilustração é qualquer “figura, *imagem* ou outra representação gráfica acompanhada por um texto e incluída na paginação ou folheação de um *documento*” (ISO 5127/3a, 1981, p.14).
- Imagem é a “representação bi-dimensional, ou primariamente bi-dimensional, de um ou mais objetos ou formas” (ISO 5127-3, 1988, p.7).
- Imagem animada, sonorizada ou não é a designação geral aplicada aos filmes cinematográficos, videotapes e videodiscos, definidos como suportes de *imagens* e sinais eletromagnéticos decodificáveis como *imagens* (ISO 5127/6, 1983, p.6).
- Imagem estereoscópica é um “*documento* que contém duas *imagens* ligeiramente deslocadas entre si, destinado para observação simultânea e separadamente por cada olho, obtendo-se a ilusão ótica de relevo”(ISO 5127-3, 1988, p.9).
- Imagem fixa é a adjetivação geral aplicável às transparências, diapositivos ou slides, *estereogramas* ou *estereografias*, fotografias, hologramas e *microformas* (ISO 5127/11, 1987, p.7). Cabe assinalar que essa norma, à mesma página, atribui especificamente a hologramas e *microformas* a designação de *documentos*.
- Informação é o vocábulo designativo de “(1) fatos que são comunicados; (2) *mensagem* usada para representar um fato ou um *conceito* no âmbito de um processo de *comunicação* objetivando incrementar o conhecimento” , (ISO 5127/1, 1983, p.8). É uma “...evidência do

aprendizado, ... base para compreensão” , eventualmente materializável através de “...fotografias...” (BUCKLAND, 1991, p.353). Em tempo: por vezes, uma informação não incrementa o conhecimento mas, sim, modifica, relativiza ou altera um determinado (nível de) conhecimento previamente conquistado...

- Informação registrada ou gravada é a “*informação (1)* armazenada em, sobre ou através de um *suporte de informação* [‘data medium’]” (ISO 5127/1, 1983, p.9).
- Linguagem é um “*sistema de signos para comunicação*, consistindo usualmente de um vocabulário e regras” (ISO 5127/1, 1983, p.6).
- Linguagem documental é a “ *linguagem* formalizada usada para caracterizar dados ou conteúdos de documentos para permitir seu armazenamento ou recuperação” (ISO 5127/6, 1983, p.5).
- Mensagem é a “*comunicação de informação (1)* ou orientação a partir de uma fonte para uma ou mais destinações, em *linguagem* ou *código* adequado” (ISO 5127/1, 1983, p.8).
- Microforma é a designação geral aplicada a *imagens fixas* constituídas por microfilmes, microfichas, ultrafichas e similares (ISO 5127/11, 1987, p.7).
- Publicação é um “*documento* usualmente editado em múltiplas cópias e oferecido para distribuição geral” (ISO 5127/2, 1983, p.6).
- Relatório é um “*documento* que apresenta os resultados de atividades de um indivíduo ou de uma organização” (ISO 5127/2, 1983, p.10).
- Significado (de um signo) é “a interpretação de um *conceito* associado a um *signo*” (ISO 5127/1, 1983, p.6).

- Sinal é “qualquer fenômeno físico que tenha uma interpretação convencional ou subjetiva usualmente dependente do ambiente” (ISO 5127/1, 1983, p.5).
- Sistema é um “conjunto de elementos e de relações entre tais elementos, de forma que o conjunto possa ser considerado como um todo” (ISO 5127/1, 1983, p.6).
- Sistema de informação é um “*sistema* de comunicação que possibilita a *comunicação* e processamento de *informação*” (ISO 5127/1, 1983, p.9).
- Suporte de informação (*data medium*): é o “suporte ou meio em que, no qual ou através do qual, dados podem ser armazenados, representados ou comunicados” (ISO 5127/1, 1983, p.9).

Atribui-se qualidade, ou hierarquia, de ‘documento fotográfico’, no enfoque particular desta dissertação, a todo registro fotográfico intencional, planejada e metodologicamente produzido que agrega a si mesmo e 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, dentre outros, evidenciados fotograficamente para fins de estudo, consulta, monitoramento, demonstração e/ou prova. Documentos fotográficos de tal natureza, para os quais propõe-se a adjetivação genérica de ‘tecno-científicos’ quando se vincularem a contextos científicos e tecnológicos, demandam para sua produção o estabelecimento de critérios específicos e logística frequentemente complexa, consistindo no produto previsível de um procedimento controlado, explicitado e historiado de registro visual.

Em outras palavras, o ‘documento fotográfico tecno-científico’ é produto de um procedimento que cumpre etapas metodológicas bem caracterizadas e previamente estabelecidas, verificáveis com isenção e probabilisticamente reproduzíveis por qualquer documentador fotográfico defrontado com materiais,

equipamentos, condições, demandas e objetos de estudo assemelhados. Da mesma forma que uma experiência científica é validada pela possibilidade de repetição sob circunstâncias controladas que permitem sua contínua verificação, as modalidades de sua descrição e documentação (incluindo a fotográfica) devem ser, também, plenamente passíveis de repetição.

A característica intrínseca de repetibilidade do documento fotográfico técnico-científico, imperativa e decorrente daquela exigida, por ser necessária e conveniente, no estudo e desenvolvimento em ciência e tecnologia, é um dos principais aspectos que o diferenciam dos documentos fotográficos de caráter social, jornalístico ou histórico concebidos e/ou ‘capturados’, do ponto de vista pictórico, num ‘momento decisivo’ — e, usualmente, único... — aventado, por exemplo, numa escola fotográfica inspirada contemporaneamente por Cartier-Bresson. Na documentação fotográfica aplicada às ciências naturais e exatas, e nos empreendimentos de caráter tecnológico, os ‘momentos decisivos’ devem ser conhecidos de antemão, devem ser ante-vistos, previstos, planejados, propostos. Repetida a experimentação ou o evento, sempre repetível sua documentação visual: demanda ineludível para que a fotografia-informação possa tornar-se fotografia-documento.

Para todo efeito prático, entender-se-á que o documento fotográfico tecno-científico não é constituído, ou representado, apenas pela(s) fotografia(s) que registra(m) ou demonstra(m) visualmente (a evolução de) fenômenos ou (a construção de) objetos: à(s) fotografia(s) faz-se mister agregar uma memória técnica, preferivelmente sob forma textual, descritiva dos objetivos e condições operacionais que justificaram e balizaram a concepção e a produção do(s) registro(s) fotográfico(s) para fins de documentação.

**BASES NORMATIVAS PARA A  
DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA**

## 2.1 Normas técnicas

A expressão ‘norma técnica’ é definida por FERREIRA (1986, p.1198) como “documento técnico que fixa padrões reguladores visando a garantir a qualidade de produtos, a racionalização da produção, a uniformização dos meios de expressão e comunicação, etc.” Na mesma fonte, esse autor também define ‘norma’ como “aquilo que se estabelece como base ou medida para a realização ou a avaliação de alguma coisa; modelo; padrão”(p.1245); e, ainda, ‘documento’ como “qualquer base de conhecimento que se possa utilizar para consulta , estudo, prova, etc; qualquer registro gráfico; recomendação; preceito” (p.605).

Com maior minúcia, a International Organization for Standardization define ‘norma’ como “especificação técnica ou outro documento disponível para o público, estabelecido com a cooperação e consenso ou aprovação geral de todas as partes interessadas, baseada nos resultados conjugados da ciência, da tecnologia e da experiência, visando à promoção otimizada de benefícios comunitários e aprovada por um organismo qualificado a nível nacional, regional ou internacional”. Esclarece complementarmente que tal ‘especificação técnica’ refere-se a “documento que define as características de um produto ou um serviço, tais como os níveis de qualidade ou *performance*, a segurança, as dimensões. Pode incluir as prescrições referentes à terminologia, os símbolos, ensaios e métodos de ensaio, a embalagem, a marcação ou a etiquetagem. Uma especificação técnica pode, também, assumir a forma de um código de prática” . E, finalizando, “uma especificação técnica que não satisfaz todas as condições dadas na definição pode, às vezes, receber outras designações, por exemplo, ‘recomendação’ ” (ISO 5127/2, 1983, p.8; tradução do autor desta dissertação).

Normas técnicas de documentação fotográfica consistem, portanto, na prescrição regulamentada de procedimentos operacionais padronizados relativos à produção de imagens fotográficas concebidas para cumprir a função de documentos fotográficos.

No âmbito de projetos científicos e tecnológicos faz-se oportuno conhecer, contextualizar e adaptar a cada evento de documentação fotográfica pretendido o constante do parágrafo introdutório à norma ASTM E312-91 (1991):

“Fotografias são frequentemente utilizadas para apresentar informação a respeito da aparência de objetos, materiais ou fenômenos envolvidos em experimentação. A aparência de uma fotografia de um objeto depende não apenas da aparência do objeto, mas das condições de formação da imagem ótica, das condições de formação do registro fotográfico e das condições de observação visual da fotografia. Se o método fotográfico de registro da aparência deve ser reproduzível ... e se as fotografias de um ou diversos espécimes [observados] em momentos distintos deverão ser usadas para comparações válidas, deve ser estabelecido um método de descrição das condições pertinentes, de modo que elas possam ser registradas, comunicadas e padronizadas.” (p.1; tradução do autor deste trabalho).~

Em outras palavras, a leitura, a análise e a compreensão integrais do conteúdo iconográfico de uma fotografia de temática científica ou tecnológica, bem como a comparação deste com os de outras imagens de natureza similar, só é factível quando se tem conhecimento completo a respeito do *modus operandi* adotado para cada ato fotográfico, incluídas aí todas as circunstâncias motivacionais, operacionais e ambientais que caracterizaram sua realização, de acordo com o estabelecido no capítulo 1. A produção planejada, controlada e adequadamente historiada de um registro fotográfico, pode ser facilitada e — ‘principalíssimo’ — formalmente validada como documentação, quando se faz reger por uma ou mais normas técnicas eventualmente pertinentes.

Diversos organismos normalizadores internacionalmente reconhecidos vem-se ocupando com a proposição e elaboração de normas relacionadas à fotografia. Consultas junto ao Setor de Informação Tecnológica-STI da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais-CETEC resultaram na identificação de, aproximadamente, 300 (trezentas) referências de normas técnicas (em língua inglesa;

vigorando, pelo menos, até fins de 1995) — estabelecidas por dezoito entidades — com títulos sugestivos no contexto desta dissertação, os quais são apresentados no ANEXO 1.

Apesar da concreta disponibilidade de um acervo de normas utilizável para o balizamento e a padronização do ato fotográfico aplicado à documentação científica e tecnológica, tal recurso é generalizadamente ignorado por seus potenciais usuários, no Brasil. Naturalmente, esta dissertação não comporta a inclusão *in extenso* das normas supra referidas, nem avaliações críticas, mesmo que em caráter preliminar, de seus conteúdos e méritos técnicos. Para efeito de exemplificação do que possam ser tais normas, quanto ao padrão de apresentação, natureza e abrangência de conteúdo, e escopo de aplicabilidade, a norma ASTM E312 de título “Standard practice for description and selection of conditions for photographing specimens” é apresentada na íntegra no ANEXO 2.

Em tempo: no âmbito nacional, a Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT conta em seu acervo com uma única norma relacionada à documentação fotográfica, em vigor e designada por NBR-624/81. Intitulada “Execução de fotografias a cores em corpos de prova de ensaios de corrosão”, foi analisada criticamente quanto ao conteúdo por PEREZ (1994). Independentemente da desatualização e das óbvias inadequações textuais desse instrumento normativo — apresentado em sua versão integral no ANEXO 3 — o autor constatou, com surpresa, que tal norma é virtualmente desconhecida entre os pesquisadores que se ocupam da ciência dos materiais, incluídos aí os especialistas em corrosão... para não mencionar fotógrafos eventualmente incumbidos de “documentar” experimentos e ensaios nessa área de pesquisa. Esse episódio, entre outros, ilustra a avaliação do autor no que diz respeito à desconecção entre os fazeres da pesquisa e os da documentação, aventada no capítulo precedente.

## 2.2 Aplicabilidade das normas técnicas

Não existem, por óbvio, normas técnicas aplicáveis ou inexoravelmente impostas para balizar toda e qualquer demanda imaginável de documentação fotográfica. Como atitude básica, já mencionada no capítulo 1, o documentador fotográfico deve anexar às fotografias que realize uma ‘nota técnica’ descritiva dos procedimentos, equipamentos e materiais utilizados de acordo com seu arbítrio. Entretanto, em muitíssimos casos pode fazer-se conveniente ou necessário, para fins de facilitação ou formalização, adotar o concurso, até mesmo simultâneo, de normas relativas a distintas fases ou etapas da produção e manejo das fotografias. Neste sentido — e já indicando aqui um aspecto da estratégia geral de documentação que será detalhada no capítulo 3 — cabe apresentar, mesmo a nível preliminar, algumas instâncias de aplicabilidade das normas citadas no ANEXO 1, partindo-se de uma análise de seus títulos. Propõe-se, assim, individualizar dois agrupamentos para os títulos supra citados, isto é, ‘normas referentes à execução da documentação fotográfica’, e ‘normas referentes ao manejo de documentos fotográficos’ propriamente ditos. Essa categorização geral, útil como ponto de partida para futuras consultas dirigidas a assuntos específicos é, entretanto, tentativa e algo arbitrária. Na medida em que cada categoria seja subdividida, os conteúdos de diversas normas, se verificados em detalhe, certamente facultarão enquadramentos em mais de uma das especificações propostas.

A materialização de um documento concebido pelo documentador fotográfico dá-se por etapas: inicia-se com a captação de imagens sobre materiais fotossensíveis (com a intermediação da câmera fotográfica e outros acessórios), prossegue com os procedimentos de laboratório para a revelação e fixação das imagens sobre determinado suporte — por exemplo, diapositivo, ou negativo e papel — e culmina com a apresentação da fotografia finalmente hierarquizada como documento fotográfico, em decorrência dos procedimentos de edição das imagens somados à produção de uma memória textual sobre as razões conceituais e procedimentos técnicos que motivaram e balizaram todas as ações acima referidas.

A documentação fotográfica envolve, portanto, conhecimentos que dizem respeito não apenas à especificação e ao manejo de câmeras e acessórios, mas também à seleção e à caracterização de filmes e papéis fotossensíveis, aos procedimentos laboratoriais e aos produtos químicos aí utilizados. Assim, parte das normas técnicas cujos títulos constam do ANEXO 1 podem ser agrupadas em:

- a) referentes à designação, especificação e caracterização técnica e dimensional de equipamentos e acessórios fotográficos como, por exemplo,

ISO - 1203, "Photography - Roll film cameras - Back windows location and picture sizes."

ISO - 10157, "Photography - Flash exposure meters - Requirements."

ANSI-PH3.104, "Photography - Front lens barrels up to 127 mm - Dimensions important to the connection of auxiliaries."

ANSI-PH3.200, "Photography (Darkroom Equipment) - Contact printers and printing frames - Specifications."

Enquadram-se neste grupo, dentre os títulos de normas reunidos no ANEXO 1, as seguintes:

ANSI-PH3 .100 a .104, .107, .108, .200, .412, .414, .415, .602, .619 e .624;

ANSI-PH4 .2 a .4, .15, .34 ;

ANSI/ISO -1203, -1948 ;

CGSB -94-GP-1 ;

CSA -649J, 1169 ;

DIN VDE ENGLI 0710 PT 6 (D) ;

ISO -515 a -519, -1203, -1222, -1755, -1948, -2691, -2720, -2721, -6013, -6053, -6516, -7261, -7330, -7943 PT1 a PT3, -9559, -10157, -10503;

JIS -B 7177, -K 7565 .

- b) referentes a ensaios e testes de funcionamento, operação e calibração para equipamentos e acessórios fotográficos como, por exemplo,

ANSI - PH3.31, “Methods for testing photographic enlargers.”

ANSI - PH3.613, “Photography (Optics) - Image distortion - Methods for testing.”

ISO - 2827, “Photography - Electronic flash equipment - Determination of light output and performance.”

ISO - 6728, “Photography - Camera lenses - Determination of ISO colour contribution index (ISO/CCI)”.

Enquadram-se neste grupo, dentre os títulos citados no ANEXO 1:

ANSI-PH3 .31, .301, .402, .405, .607, .613 a .616, .620, .711, .713;

ANSI/ISO -5763;

CSA-C22.2NO 118;

ISO-1229, -1230, -2800, -2827, -3028, -6728, -7329, -8341, -9767,-10330;

JIS -B 7098 .

- c) referentes à percepção visual, ao posicionamento da câmera fotográfica, das fontes de iluminação e escalas, e outros procedimentos operacionais, como:

API - PUBL 4382, “New approaches to quantification of perception of scenic beauty and visibility.”

ASTM - E 312, “Standard practice for description and selection of conditions for photographing specimens.”

ISO - 7589, “Illuminants for sensitometry - Specifications for daylight and incandescent tungsten.”

NATO-STANAG 3704 ED 1 AMD 3, “Ground resolution targets for aerial photography.”

Incluem-se nesta modalidade, dentre os títulos do ANEXO 1, os seguintes:

API -PUBL 4382;

ASTM -E 312;

DIN ENGLISH -50600;

IESNA -CHAPTER 3;

ISO -1048, -1754, -5763, -7589, -8374, -10157, -10330, -10331, 11084;

NATO - STANAG 2216 ED 3 AMD8 , 2216 ED 4 AMD0 , 3704 ED 1 AMD 3.

- d) referentes às caracterização e quantificação -sensitométrica, densitométrica e granulométrica de filmes e papéis fotográficos como, por exemplo,

ANSI - PH2.2, "Photography (Sensitometry) - Black-and-white continuous- tone papers - Determination of ISO speed and range for printing."

ANSI - PH2.40, "Photography (Film) - Root mean square (rms) granularity of film (images on one side only) - Method for measuring."

ISO - 6328, "Photography - Photographic materials - Determination of ISO resolving power."

JIS - K7651, "Photography - Density measurements - Part 1:terms,symbols and notations" .

Correspondem a essa modalidade, no ANEXO 1, os títulos sob as designações:

ANSI-IT2 .19 ;

ANSI-PH2 .2, .7, .16 a .18, .21, .22, .28, .29, .33, .40, .44, .47, .50, .51;

ANSI-PH3 .112;

ANSI/ISO -7829;

BSI -BS 1380;

CNS-Z9015, Z 9022;

ISO-5PT .1 a .4;

ISO-6, -897, -2240, -5799, -5800, -6328, -6846, -7004, -7187, -7829,  
-9378,-9848;

JIS-K 7602, 7604, 7613, 7614, 7622, 7651 a 7654 .

e) referentes às características dimensionais de filmes e papéis fotográficos  
como, por exemplo,

ISO - 1008, “Photography - Paper dimensions - Pictorial sheets.”

JIS - K 7620, “Photography - Photographic films and papers - Determination of  
the dimensional change characteristics.”

Enquadram-se neste grupo, do ANEXO 1, as normas:

ANSI-PH3 .501;

ISO-543, -686, -732, -1007 a -1009, -1012, -3029, -3665, -3772, -4090,  
-5655, -6148, -6221, -6407, -6408, -7247, -7272, -7374, -11312;

JIS-K 7620;

f) referentes às condições de armazenamento de filmes e papéis  
fotográficos como, por exemplo,

BSI - BS 6619, “Flammability performance of safety film for still photography.”

Correspondem a este grupo, entre as constantes do ANEXO 1:

ANSI-PH1 .48;

BSI -BS 6619;

ISO -8825 .

g) referentes às características, métodos analíticos e procedimentos para o manejo de produtos da química fotográfica como, por exemplo:

ANSI - PH4.99, "Photography (Chemicals) - General information and test methods for standards for photographic-grade chemicals and processing solutions."

ISO - 5989, "Photography - Pre-packaged chemicals for the processing of photographic silver halide materials - Vocabulary."

Correspondem a essa modalidade, no ANEXO 1:

ANSI-PH4 .8, .29, .38 a .48, .99 a .103, .105 a .107, .126, .129, .134, .137, .150, .151, .156, .176, .177, .179, .183, .185, .186, .189, .202, .204 a .206, .225, .226, .229, .234, .300 a .304;

ISO -417, -3943, -5989, -6851, -6853, -7766 PT1, -10348, -10349 PT1 a PT12.

Por 'manejo' de documentos fotográficos entende-se o conjunto de procedimentos que dizem respeito à sua seleção, indexação, arquivamento, armazenamento, conservação, reprodução e visualização aplicáveis às fotografias fixadas sobre papéis e filmes, ou outros suportes eventuais. Esses procedimentos, principalmente os pertinentes à 'vida útil' das fotografias (em termos de durabilidade de filmes e papéis, e estabilidade/permanência de cores) devem ocupar a atenção, ainda que em graus diferenciados de prioridade, não apenas de documentadores fotográficos, mas também dos pesquisadores-usuários da documentação, curadores e bibliotecários cujos acervos de trabalho incluam fotografias, e dos editores de relatórios e publicações<sup>4</sup>.

Outro aspecto do manejo de fotografias e documentos fotográficos, contemplado por normas técnicas e também de evidente interesse para bibliotecários,

<sup>4</sup> Com referência à preservação, acondicionamento físico e exposição de fotografias, além das de normas específicas sobre o manejo de documentos fotográficos, recomenda-se consultar, especialmente, a monumental obra de WILHELM e BROWER (1993), na qual tratam desde o diagnóstico do estado de conservação de filmes e papéis fotográficos coloridos, passando por uma avaliação qualitativa e comparativa dos principais materiais disponíveis no mercado, até as técnicas para o acondicionamento e conservação de fotografias em arquivos, álbuns, molduras e exposições públicas permanentes. Esses autores abordam, também, a estabilidade e conservação física de imagens digitalizadas e armazenadas em meios eletrônicos.

arquivistas e curadores refere-se à análise, valoração e constituição de coleções de imagens fotográficas em função de seus conteúdos icônico e informacional, bem como às condições ideais para visualização<sup>5</sup>. As normas técnicas aplicáveis ao manejo de documentos fotográficos, cujos títulos constam do ANEXO 1 podem ser agrupadas em:

a) referentes ao manejo físico /conservação, armazenamento e durabilidade de materiais fotográficos processados e fotografias como, por exemplo,

ANSI IT9.15, “Imaging media (Photography) - The effectiveness of chemical conversion of silver images against oxidation - Methods for measuring .”

ISO - 6051, “Photography - Processed photographic paper prints - Storage practices.”

ISO - 10214, “Photography - Processed photographic materials - Filing enclosures for storage.”

ISO - 10977, “Photography - Processed photographic colour films and paper prints - Methods for measuring image stability.”

Atendem à este grupo, dentre os do ANEXO 1, os títulos sob as designações:

ANSI 5769;

ANSI IT7 .224;

ANSI IT9 .12, .15;

ANSI-PH1 .48;

<sup>5</sup> Sobre a ‘filosofia’ da seleção, indexação e arquivamento de documentos fotográficos, recomenda-se, além de se considerarem as normas específicas, aprofundar a análise desses temas partindo-se, por exemplo, dos trabalhos de LAYNE (1994) e SVENONIUS (1994). A primeira autora trata de aspectos intelectuais envolvidos na indexação de imagens, sugerindo alternativas de acesso a grupos tematizados ou categorizados segundo atributos biográficos, de conteúdo, de exemplificação e de relacionamento, em oposição à indexação de imagens individualizadas. A segunda autora trata de questões relativas ao acesso de documentos não apresentados sob a forma de livro, discorrendo sobre as possibilidades e limites conceituais na indexação de documentos visuais, entre outros.

ISO -3897, -4330 a -4332, -5466, -5769, -6051, -6077, -8225, -8776, -9718, -10214, -10602, -10977.

- b) referentes ao manejo do conteúdo informacional de fotografias, indexação, condições para visualização e vocabulário como, dentre muitas,

ANSI IT7.224, “Audiovisual systems (Photography) - Slide projectors - Determination of temperature rise in the picture area using a glass sandwich test slide.”

ANSI -PH2.30, “Graphic arts and photography - Color prints, transparencies and photomechanical reproductions - Viewing conditions.”

ANSI -PH4.21, “Photography (Film) - Thermally activated dry-mounting adhesive systems for mounting photographs - Specifications.”

BSI - BS 1000: (77) - 1986, “Universal decimal classification (UDC). English full edition (77): Photography and similar processes.”

ISO -3664, “Photography - Illumination conditions for viewing colour transparencies and their reproductions.”

ISO - 5127/3, “Documentation and information - Vocabulary - Part 3: iconic documents.”

ISO - 7272, “Photography - Paper dimensions - Paper for documentary reproduction.”

Enquadram-se neste grupo, dentre as citadas no ANEXO 1, as normas:

ANSI IT7 .201, .204, .224;

ANSI-PH2 .30;

ANSI-PH3 .501;

ANSI-PH4 .21;

BSI -BS 1000: (77)-1986;

CGSB -94-GP-1;

IESNA - CHAPTER 3;

ISO -1754, -3664, -5127/1 a /3, -5127/3a, -5127/6, -5127/11, -6148, -6221, -7247, -7272, -7329, -7943 PT 1 a PT 3, -8341, -9559, -9767, -11084, -11312;

JIS -K 7620;

PSA - NO. 2, 4, 5, 8 a 10;

SNZ - NZS/BS 1000 (77).

### **2.3 Procedimentos não-normalizados em documentação fotográfica**

A abordagem fotográfica numa dada situação específica de documentação pode requerer ou justificar, além do concurso individualizado de normas técnicas já estabelecidas, uma eventual mixagem e/ou adaptação das mesmas; pode, mesmo, exigir a adoção ou criação de procedimentos inéditos. Em qualquer dessas hipóteses faz-se exigível, como parte integrante do processo de documentação fotográfica, a formulação de uma indicação textual sobre as normas adotadas, bem como a detalhada descrição das eventuais adaptações de normas e/ou novos critérios e procedimentos arbitrados em cada episódio de documentação fotográfica. Esse registro textual, parte característica do documento fotográfico tecno-científico conforme preconizado no capítulo 1, deverá ser convenientemente agregado ao corpo de resultados — por exemplo, ao relatório final — do projeto científico ou tecnológico a que diga respeito; esta conduta será novamente referenciada e expandida no capítulo 3, associada a outras recomendações de estratégia documental.

**CONCEPÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO  
DE ESTRATÉGIAS NA  
DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA**

O presente capítulo abordará, dentro do escopo previamente estabelecido, a concepção e implementação de estratégias de documentação fotográfica contextualizadas segundo a motivação e justificação da documentação, seu temário, direção, roteiro e cronograma de execução e, por fim, sua consolidação.

### 3.1 Generalidades

Tipicamente, projetos em ciência e tecnologia são empreendidos sob a condução de um coordenador-geral (usualmente um pesquisador *senior*) que, tendo visão de conjunto sobre um tema de interesse específico, seleciona, reúne e coordena uma equipe técnica para pesquisá-lo e/ou desenvolvê-lo. Tal equipe, não raro com perfil multidisciplinar, é composta por pesquisadores e/ou técnicos que devem, por suposto, interagir convenientemente entre si, assumindo atribuições e tarefas explícitas ou implicitamente correlacionadas, incluindo-se aí a documentação fotográfica.

Para simplificar a exposição das idéias contidas neste capítulo, fica estabelecido que a documentação fotográfica será protagonizada pelo mencionado coordenador-geral que, precisamente por força da ‘visão geral’ que detém sobre o projeto, desempenhará a função de ‘diretor de fotografia’, e por um fotógrafo profissional integrado à equipe de pesquisa (ou um pesquisador que acumule capacitação técnica em fotografia), assumindo a atribuição de ‘documentador fotográfico’. Essencialmente, caberá ao diretor de fotografia definir — juntamente com o documentador fotográfico, ouvida sua equipe de pesquisa e consideradas as necessidades documentais do projeto — a natureza, a forma, o conteúdo e o manejo pretendidos para os registros fotográficos. Em contrapartida, o documentador fotográfico estabelecerá, em função da demanda que lhe seja encaminhada, as opções adequadas de operacionalização fotográfica, nas quais são explicitadas, por exemplo, possíveis metodologias de registro fotográfico, equipamentos e produtos, acessórios e locações, procedimentos laboratoriais, cronogramas de trabalho e custos. A partir do intercâmbio dessas informações, o diretor e o documentador trabalharão em parceria, estabelecendo definitivamente os moldes e a abrangência da documentação fotográfica a ser realizada.

Quando da concepção de qualquer projeto científico ou tecnológico, tão logo sejam estabelecidos inequivocamente seu tema e objetivos, deve-se decidir quanto à conveniência de documentá-lo fotograficamente, ou não. Os critérios de referência para essa tomada de decisão, explicitados detalhadamente adiante, dirão respeito, precisamente, ao 'porque', 'quando' e 'como' documentar fotograficamente. Um quesito básico para a realização de documentações fotográficas bem sucedidas e consistentes com as necessidades usuais e correntes dos projetos em pauta é não subestimar a potencial complexidade do procedimento documental, por mais restrita ou limitada que sua aplicação seja pretendida ou suposta. A realização da documentação fotográfica é análoga à produção de um filme: ela demanda ações de direção geral, direção de fotografia, roteirização fotográfica, cenografia, iluminação, contra-regragem, fotografia propriamente dita e edição de imagens, para mencionar as essenciais. Do ponto de vista executivo-operacional, o processo de documentação imporá ao diretor de fotografia questões objetivas quanto à motivação, às metas e ao planejamento do registro pretendido; caberá ao documentador fotográfico a viabilização operacional, partindo do planejamento previamente estabelecido (com sua assessoria) pelo diretor de fotografia. O produto final do trabalho de documentação consistirá, idealmente, num acervo de imagens com o caráter documental definido no capítulo 1 e balizado por normas técnicas ou instrumentos equivalentes de que trata o capítulo 2, adequadamente inserido no contexto informacional mais amplo do projeto científico ou tecnológico.

### **3.2 Motivação e justificação da documentação fotográfica**

A documentação em ciência e tecnologia pauta-se, idealmente, pela produção de registros verificáveis e reproduzíveis que dizem respeito às formas, às dimensões e ao 'comportamento' ou 'razão de ser' dos seus objetos de estudo e trabalho. Portanto, poderá pautar-se com freqüência, e dentro de certos limites, pela produção e/ou utilização de fotografias metodologicamente controladas e padronizadas que se constituam simultaneamente em fontes de informação e documentos técnicos. Assim, quando a documentação fotográfica se apresenta potencialmente conveniente ou necessária, o coordenador do projeto, assistido por um

documentador fotográfico, deverá optar por sua eventual execução e definir os limites de sua aplicação somente após analisá-la à luz dos critérios, considerados integradamente, e explicitados abaixo, a saber: relevância, precisão, padronização, permanência e economia<sup>6</sup>.

A ‘relevância’ da documentação fotográfica depende da natureza do projeto e do objeto ou fenômeno que se cogita fotografar. Suscita, por exemplo, interrogantes como: “ — a imagem fotográfica efetivamente poderá ser útil ou eficiente como instrumento de demonstração e/ou mensuração?”; “ — a imagem será importante ou imprescindível como registro histórico e/ou instrumento de divulgação?”. É óbvio o caráter filosófico e político, e não apenas técnico, desse critério primordial, vinculado aos demais, ou seja, é um critério de inicialização e de finalização na tomada de decisão sobre a realização e abrangência das documentações fotográficas.

A ‘precisão’ refere-se à ‘exatidão’ ou ‘confiabilidade’, relativa ou absoluta, exigível ou possível, da imagem fotográfica que se cogita produzir. Varia segundo os objetivos e necessidades específicas de cada projeto, dizendo respeito à possibilidade de documentar com rigor, por exemplo, variações de ordem dimensional, cromática, morfológica ou textural, e padrões de deslocamento relativo ou absoluto. Apesar de ser, em si mesma, um critério nitidamente técnico-operacional, a precisão é influenciada diretamente pelos aparatos fotográfico, laboratorial e locacional disponibilizáveis ao documentador. Sua ponderabilidade faz-se óbvia por exemplo em projetos que envolvem a documentação fotográfica do comportamento cinético de fluidos líquidos e gasosos, da dinâmica de explosões, de episódios biológicos de movimentação e mimetismo, e dos processos degradacionais e deformacionais em ciência dos materiais .

---

<sup>6</sup> A designação de critérios para subsidiar a reflexão sobre ‘quando’ e ‘como’ é cabível, ou não, a realização da documentação fotográfica foi inspirada por um estimulante trabalho de NORDBLADH e ROSVALL (1976). Esses autores, então vinculados aos Institutos de Arqueologia e História da Arte da Universidade de Göteborg, Suécia, discutiram sobre a questão, partindo do conceito de “documento como parte do processo de pesquisa” e vinculando-o, para efeitos práticos, à sua especialidade técnica — a fotogrametria de monumentos. É factível, dentro dos objetivos desta dissertação, generalizar e expandir algumas das considerações daqueles autores, introduzindo-as num contexto genérico mais amplo, referente à decisão de documentar fotograficamente, ou não, um projeto científico ou tecnológico.

A ‘padronização’ de procedimentos para se registrar fotograficamente decorre, por óbvio, da padronização dos procedimentos com a finalidade de se observar, referenciar e descrever um objeto ou fenômeno. Ela possibilita a repetibilidade e comparatividade essenciais que validam e tornam úteis os documentos fotográficos elaborados segundo os moldes preconizados nos capítulos anteriores. Usualmente, a complexidade da padronização é diretamente proporcional ao grau de precisão estipulado para a documentação, sendo às vezes facilitada ou mais objetivamente estabelecida, quando pautada por normas técnicas especificamente aplicáveis a cada caso de projeto.

A ‘permanência’ da documentação fotográfica diz respeito à durabilidade física das fotografias e, incidentalmente, à existência de históricos descritivos das condições de demanda e produção das mesmas, abordadas nos capítulos 1 e 2 deste trabalho. Depende das características físicas e químicas originais dos materiais fotográficos — filmes e papéis — utilizados, do rigor técnico adotado nos procedimentos laboratoriais de processamento fotográfico e das condições de manejo dos documentos em seu todo, incluídos aí os aspectos de armazenamento, exposição e manuseio para consulta e reprodução. Refletir sobre a permanência dos documentos implica pré-definir, com a maior abrangência possível, os futuros contextos de utilização do acervo documental.

A ‘economia’ da documentação fotográfica num projeto científico ou tecnológico não se limita ao somatório dos custos pecuniários decorrentes da aquisição de equipamentos e materiais fotográficos, pagamentos de processamento laboratorial, salários, manutenção de instalações para a guarda de fotografias, e afins. Diz respeito também, e principalmente, à relação de ‘custo-benefício’ nos aspectos técnico-operacional e político-institucional, ou seja, as despesas aventadas devem ser cotejadas com a qualidade, a quantidade e a utilidade da informação que poderão ser agregadas aos resultados ou produtos do projeto com o concurso da documentação fotográfica.

### 3.3 Temário, direção, roteiro e cronograma da documentação fotográfica

Apesar de as fontes bibliográficas utilizadas pelo autor não conterem referências específicas aos aspectos da documentação fotográfica abordados neste tópico, foi possível a formulação, sobre bases empíricas, de um elenco de procedimentos relacionados ao temário, direção, execução, roteiro e cronograma da documentação fotográfica em projetos. Concorreram para essa formulação, sinteticamente apresentada a seguir, as vivências práticas do autor e o intercâmbio de opiniões e compreensões de ordem técnica e conceitual junto a fotógrafos e pesquisadores envolvidos com projetos diversos, já há alguns anos, e mais recentemente, com as equipes técnicas incumbidas dos projetos que comportaram os ensaios de documentação fotográfica tratados no capítulo 4. A documentação fotográfica, uma vez concebida em suas grandes linhas a partir da conjunção de ponderações do diretor de fotografia e do documentador fotográfico sobre o elenco de critérios acima exposto, será desenvolvida segundo um 'temário' e balizada por um 'roteiro fotográfico cronogramado', inicialmente proposto em linhas gerais e detalhado de acordo com as necessidades específicas das diversas frentes e momentos de trabalho previstos no projeto a que diga respeito.

A esta altura do empreendimento documental, é desejável que seu diretor, além de dominar suficientemente o tema, o contexto e os objetivos de seu projeto científico ou tecnológico, tenha auferido certo domínio conceitual sobre a práxis fotográfica já então proposta pelo documentador fotográfico. Este, por sua vez, deve ter-se familiarizado com a natureza e características do projeto que documentará, isto é, deve estar capacitado a traduzir em imagens fotográficas as observações, fatos, feições e fenômenos que lhe sejam apresentados, quer pelo diretor, quer direta e individualmente por membros da equipe de pesquisa<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Essa 'anexação de conhecimentos formativos' sugerida para o diretor e para o documentador é viabilizada ou, pelo menos, facilitada se ambos se dedicarem, em parceria, a acessar e avaliar criticamente o conteúdo informacional e estético de fotografias eventualmente já produzidas ou publicadas no âmbito de outros projetos análogos ao que estão documentando, utilizando tais imagens como parâmetros referenciais. É, também, indispensável que o documentador e os pesquisadores ponham-se a par das normas técnicas - não apenas as relacionadas à fotografia, mas também às relacionadas a procedimentos de pesquisa ou desenvolvimento - que, em alguma extensão, digam respeito ao projeto de cuja documentação estejam incumbidos; mesmo quando não integralmente aplicáveis, essas normas podem indicar, ou inspirar, abordagens e procedimentos de interesse aos fins pretendidos.

O estabelecimento do ‘temário’ fotográfico para um projeto deve ser respaldado por duas indagações essenciais: por que e para que fotografar. O ‘por que’ diz respeito à relevância, ou hierarquia documental, dos registros fotográficos pretendidos, já abordada no tópico precedente. O ‘para que’ balizará, em considerável medida, a ‘direção’ de fotografia e a ação do documentador, ...além de pré-indicar a este último ‘como’ fotografar. Concebido o temário, que corresponde a um elenco pré-determinado de assuntos, situações, ocorrências, objetos e/ou circunstâncias, que deve ser registrado fotograficamente, estabelece-se o ‘roteiro de fotografia’, o qual consiste na explicitação da seqüência em que os registros fotográficos serão realizados, obedecendo a um ‘cronograma de documentação fotográfica’ (cobrindo desde a tomada de fotografias até a produção final das imagens), inserido e convenientemente articulado ao cronograma integral de realização do projeto científico ou tecnológico.

A documentação fotográfica impõe um cronograma próprio que apenas em parte coincidirá com aquele determinado para o desenvolvimento das demais frentes de trabalho no projeto, pois envolve, além dos atos fotográficos propriamente ditos, ações que lhe são exclusivamente pertinentes como a obtenção e instalação de equipamentos, a ambientação das locações, o encaminhamento e acompanhamento de materiais e serviços em laboratórios fotográficos e fototecas, entre outras. Ocasionalmente, em função de peculiaridades evolutivas atípicas num dado projeto, poderão fazer-se necessários detalhamentos e/ou desdobramentos não previstos de roteiro e mesmo de temário, acarretando pressões sobre o cronograma inicialmente fixado. Portanto, recomenda-se uma postura de razoável prodigalidade na designação do tempo às atividades documentais.

### **3.4 Implementação da documentação fotográfica**

Cabe ao documentador fotográfico designar os equipamentos, materiais e procedimentos adequados a cada circunstância de sua missão, explicitando suas opções ao diretor de fotografia em termos apreensíveis por este último, ou seja, referindo-se aos critérios, já familiares, de relevância, precisão, padronização, permanência e economia do empreendimento documental. É, por outro lado, sumamente recomendável que o documentador fotográfico planeje suas atuações com a devida antecipação, integradamente àquelas dos pesquisadores, reservando períodos

exclusivos ou preferenciais para a realização das sessões fotográficas e afins, de modo que estas sejam realizadas em tempo e espaço físico compatíveis com as demais etapas do projeto científico ou tecnológico em questão e não exijam a mobilização imprevista ou improvisada de pessoas, equipamentos e instalações, acarretando interferências negativas nas rotinas específicas dos trabalhos extra-documentais. Idealmente, e especialmente em se tratando de fotografia para fins de demonstração, prova ou monitoramento, as locações devem ser previamente selecionadas, as ambiências cuidadosamente produzidas em termos de limpeza, arranjo e iluminação, as cenas pré-ensaiadas e os 'elementos da cena' propiciamente distribuídos e posicionados em relação à câmera. Não se trata aqui de, simplesmente, procurar 'encenar uma realidade', mas sim de produzir imagens controladas, mediante procedimentos passíveis de comprovação, aferição e repetição que expressem, com clareza e fidelidade, conceitos, situações e fatos.

Não será inócua recordar aqui e vincular a este tópico, de forma resumida, os seguintes pontos: as abordagens adotadas nos procedimentos de documentação fotográfica deverão, sempre que possível, respaldar-se tanto em exemplos usuais e/ou formalmente adotados em empreendimentos análogos (relatados em publicações técnicas e afins), quanto em normas técnicas específicas, quando existentes, conforme o capítulo 2 desta dissertação. É imprescindível também que as abordagens e procedimentos metodológicos e operacionais adotados sejam convenientemente historiados, descritos e inseridos, por exemplo, como apêndice ou anexo ao corpo da documentação fotográfica ou do documento maior que a contém. Esses cuidados respondem pela cientificidade e pertinência documental para a modalidade de registros fotográficos em pauta.

Cabem aqui, também, alguns alertas sobre a segurança de pessoal, equipamentos e materiais nos trabalhos de documentação fotográfica: o documentador deve se informar, e alertar seus parceiros de projeto, sobre os limites de qualidade ambiental e de salubridade que digam respeito às atividades fotográficas. Especialmente, devem ser objeto de atenção os níveis de tolerância dos equipamentos, filmes e papéis fotográficos à ação de umidade, poeiras, gases corrosivos, e/ou radiações circunstancialmente incidentes no decorrer de um experimento laboratorial ou industrial, bem como os graus de toxidez e agressividade químicas das substâncias

utilizadas no próprio laboratório fotográfico. Para a abordagem inicial dessas questões, referências específicas atualizadas podem ser encontradas nas obras de MUSA e PEREIRA (1994; p. 81-2, 91-3), e WILHELM e BROWER (1993; p. 539-74).

### 3.5 Sobre as áreas de aplicação da documentação fotográfica

A rotina geral de implementação fotográfica descrita acima é aplicável, com eventuais ajustes, a uma grande variedade de situações de documentação. Naturalmente, a apresentação de uma relação completa e detalhadamente comentada das técnicas fotográficas e de suas áreas de aplicação, dadas sua enormidade e complexidade, ultrapassaria francamente os limites e os objetivos desta dissertação, bem como o nível de informação até agora auferido pelo autor sobre o assunto. Cabe, entretanto, dirigir aos leitores em geral um breve comentário ilustrativo acerca de certas técnicas fotográficas especiais de uso consagrado nos domínios da ciência e da tecnologia, bem como indicar especificamente aos fotógrafos e pesquisadores um elenco de fontes bibliográficas que sirvam como ponto de partida para um levantamento ulterior mais completo tanto de técnicas fotográficas existentes quanto de áreas de aplicação das mesmas.

Ora utilizada em aplicações mais básicas e menos complexas, com o emprego de câmeras de construção relativamente simples e reduzido tamanho, ora utilizada em aplicações sofisticadíssimas que envolvem o uso de aparatos complexos e/ou de grande porte e, muitas vezes, realizada diretamente sobre materiais fotossensibilizados sem a intervenção de aparelhos, desde o final do século XIX a fotografia tem-se prestado como ferramenta de trabalho num amplo e sempre crescente número de aplicações científicas e tecnológicas. Dentre as técnicas especiais de uso científico e tecnológico mais freqüente e divulgado destacam-se a fotografia astronômica, a fotografia aérea, a fotografia subaquática, a fotografia de alta velocidade, a radiografia, a fotografia infravermelha, a fotografia ultravioleta, a fotografia de fluorescência, a fotomicroscopia, a fotoespectroscopia, a microfotografia e a fotogrametria. Muitas outras técnicas foram, e vêm sendo, desenvolvidas a partir da readaptação e da hibridização dessas previamente citadas. Cabem, a seguir, breves comentários indicativos da vasta aplicabilidade dessas técnicas.

- A fotografia encontrou na astronomia um de seus mais vastos e importantes campos de aplicação, permitindo não apenas o registro das formas, posições, movimentos e intensidade do brilho de corpos celestes, mas também a detecção de fontes luminosas invisíveis sob observação direta em lapsos curtos de tempo.
- A fotografia aérea, realizada com câmeras especiais comumente instaladas em aviões, é empregada na observação extensiva de terrenos para fins de reconhecimento de recursos naturais (florestas, rebanhos, áreas cultivadas, redes hidrográficas, jazidas minerais, e outros), de fenômenos de expansão urbana local e regional, de vestígios arqueológicos de difícil percepção ao nível do solo. Utiliza-se de filmes monocromáticos e coloridos tradicionais, e filmes especiais sensíveis às radiações infravermelhas; um desdobramento da fotografia aérea é o sensoriamento remoto com o emprego de satélites artificiais, com aparatos fotográficos que ‘filtram’ as imagens em diversas bandas espectrais.
- A fotogrametria viabiliza a tomada de medidas a partir de imagens fotográficas aéreas e terrestres; de sua conjugação com a estereofotografia deriva a estereofotogrametria que permite a observação e mensuração de imagens tridimensionais com o auxílio do estereoscópio. Na modalidade aérea, é associada à fotografia aérea; na modalidade terrestre, presta-se a diversas aplicações nas áreas de arquitetura e engenharia civil e de minas, dentre outras. Outro desdobramento consiste na estereofotogrametria de detalhe, com aplicações nas áreas de ortopedia e fisiologia humana e animal, de ciência dos materiais, e outras. Há diversos aplicativos informatizados desenvolvidos a partir dos princípios da fotogrametria.
- A fotografia subaquática envolve a utilização de câmeras operadas manualmente e por controle remoto. De ampla aplicação nas áreas da engenharia civil, geologia, arqueologia e biologia, permite a tomada

segura de fotografias mesmo em profundidades usualmente inatingíveis por mergulhadores.

- A radiografia baseia-se na ação de radiações de alta energia, como os raios X e gama, sobre placas e filmes fotossensíveis. Encontra vastas aplicações nas áreas de medicina, biologia, engenharia, tecnologia e indústria; além do familiar emprego na ortopedia radiografam-se por exemplo minerais, artefatos arqueológicos, tubulações, edificações, usinas atômicas, aeronaves e submarinos, obtendo-se imagens diretas sobre chapas fotográficas ou através de instrumentos como o microscópio. A radiografia é precursora da tomografia e técnicas análogas.
  
- As técnicas de fotografia infravermelha, ultravioleta e de fluorescência baseiam-se no uso de filmes especiais e encontram diversas aplicações científicas e tecnológicas, nas áreas de engenharia, medicina, biologia e criminalística (com destaque para a percepção de falsificações em manuscritos e pinturas), dentre outras, às quais a fotomicroscopia não raro surge associada. A fotografia infravermelha permite o registro de imagens através de neblina e na ausência de luz visível, e presta-se à detecção de fontes de calor. A fotografia ultravioleta tem aplicações específicas em pesquisas biológicas e físico-químicas. A fotografia de fluorescência tem aplicação em estudos oftalmológicos e no mapeamento do sistema vascular humano, entre outros. Todas essas técnicas não se encontram apenas em uso corrente, como também tem inspirado tecnologias de investigação científica de ponta.
  
- A fotografia de alta velocidade permite estudar padrões de movimentos realizados por corpos sólidos (animados ou não) e por massas de fluidos líquidos e gasosos. Tem aplicações nas áreas de física, engenharia e biologia, entre outras. Artefatos eletro-mecânicos modernos viabilizam a tomada de fotografias em intervalos de até 1/8000 segundo; com a utilização de fontes estroboscópicas de iluminação esse intervalo pode reduzir-se até 1/500 000 segundo.

Obturadores eletro-óticos e magneto-óticos permitem atingir intervalos da ordem de alguns bilionésimos de segundo.

- A microfotografia, também designada por microfilmagem, foi desenvolvida na primeira década deste século e encontra-se em plena utilização. Consiste na redução fotográfica de documentos e publicações para efeito da otimização do espaço em bibliotecas e bancos de dados; as microimagens são acessáveis e ampliáveis pelos próprios usuários por intermédio de projetores de mesa.

Uma busca sistemática e seletiva de publicações sobre fotografia aplicada à ciência e tecnologia conduzida pelo autor junto às diversas unidades da Biblioteca da Universidade Federal de Minas Gerais, em 1995, resultou na identificação de apenas trinta obras parcialmente significativas quanto ao conteúdo, sob a ótica desta dissertação, editadas em forma de livro nos idiomas português, inglês e espanhol; não foram identificadas coleções de periódicos especializados sobre o assunto. Em sua maioria, são edições dos anos '60 e '70 desatualizadas no que diz respeito aos tipos, modelos e demais características de equipamentos fotográficos, acessórios e filmes. Entretanto, apresentam-se plenamente merecedores da atenção do documentador no que se refere às técnicas fotográficas básicas e essenciais, constituindo-se potencialmente em boas fontes de consulta e inspiração para a concepção e planejamento de estratégias de documentação em projetos científicos e tecnológicos. Por outro lado, nenhuma das obras em questão indica ou estabelece de forma clara e direta princípios ou conceituações que definam a natureza e função precípuas da documentação fotográfica, em sintonia com o escopo do capítulo 1 desta dissertação. Em suma, os autores ocuparam-se do 'como' em detrimento do 'porque' fotografar...

O ANEXO 4 nomeia e indica a localização física das obras supra citadas, e apresenta uma sinopse de cada uma delas, bem como uma extensa lista de 'assuntos-chave' preliminarmente identificados, a qual remete aos capítulos específicos de cada obra onde tais temas são mencionados com ênfase ou desenvolvidos em profundidade. Contudo, tal listagem não tem qualquer pretensão de se constituir num esboço de tesouro ou num banco de dados acabado: isso demandaria a leitura integral, criteriosa e comparada do acervo selecionado, culminando num trabalho de equalização

terminológica e conceitual extenso e algo complexo. Apesar de tal caráter elementar, o autor presume que a listagem de ‘assuntos-chave’ acima mencionada, analogamente à listagem de fontes e títulos de normas técnicas do ANEXO 1, seja de potencial utilidade como ponto de partida ou referência para a concepção de estratégias de documentação fotográfica no contexto de uma ampla gama de empreendimentos de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico.

### 3.6 Sobre a expansão das fronteiras de atuação do documentador fotográfico

Deve ser ressaltada a existência de um vasto acervo acumulado, e em constante crescimento, de técnicas fotográficas e de implementos óticos, mecânicos e eletrônicos que facultam a realização de documentações fotográficas em todos os ramos da pesquisa e desenvolvimento na ciência e na tecnologia. Ambas utilizam-se da fotografia para avançar; ambas impõem novos paradigmas que estimulam e, mesmo, exigem o aprimoramento contínuo da práxis fotográfica. Desde meados dos anos 80 a fotografia tradicional vem passando por um processo aceleradíssimo de hibridização com outras tecnologias de produção de imagens. O conteúdo visual de uma imagem fotográfica pode ser digitalizado em computador, manipulado através de programas especiais e rerepresentado sob novo aspecto e, conseqüentemente, com conteúdo informacional diferenciado ou, por vezes, divorciado daquele contido na fotografia original. A discussão de questões antigas e contemporâneas de ordem filosófica sobre o fazer fotográfico acompanha, retardatária e ofegante, o ritmo do surgimento de novas possibilidades e alternativas no fazer imagético: a relatividade da ‘realidade’ registrada em imagens — fotográficas ou derivadas de fotografias — está cabalmente reafirmada.

Resguardados os princípios da Ética no fazer científico e, por extensão, no fazer tecnológico, as alternativas para a manipulação pragmática de imagens podem ser admitidas como alternativas de manejo que expandem positivamente as possibilidades de atuação e intervenção do documentador fotográfico. Faz-se inequívoca para o documentador fotográfico, de uma vez por todas, a obrigação de fazer acompanhar suas fotografias por alguma modalidade de registro que esclareça as circunstâncias técnicas e histórico-institucionais de sua produção, elucidando, caso ocorram, as intervenções realizadas sobre as imagens primárias.

**4**

**ENSAIOS DE  
DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA**

Em princípio, do ponto de vista da geração de documentos fotográficos, não é especialmente relevante adjetivar, em termos absolutos, um projeto por 'científico' ou 'tecnológico', posto que ambos os viéses podem fazer-se presentes num mesmo empreendimento, dada a interação usual entre a ciência e a tecnologia contemporâneas. Para todo efeito prático, a menção desses dois vastos e avizinados domínios da atividade humana, implicitamente citados no título desta dissertação, deve ser tomada como indicativa de que os conceitos fundamentais e as noções operacionais aqui tratadas são de ampla — ainda que dirigida — aplicabilidade. Não obstante, como se verá adiante, os exemplos de documentação fotográfica ensaiados tendem, ora mais, ora menos, para um campo 'específico', certamente mais em função do uso destinado aos documentos fotográficos do que em função de seus conteúdos icônicos propriamente ditos.

Os ensaios de documentação fotográfica aqui apresentados foram realizados pelo próprio autor, no decorrer de 1996, visando a investigar a factibilidade e a pertinência dos conceitos propostos e dos procedimentos estabelecidos nos capítulos precedentes, tanto em projetos 'científicos' quanto 'tecnológicos'. No âmbito das demandas de documentação fotográfica propriamente ditas, o autor pretendeu proporcionar a seus clientes/usuários uma abordagem fotodocumental que respondesse eficientemente às demandas específicas e diversificadas entre si, oriundas de missões de trabalho reais desenvolvidas em duas instituições de pesquisa, uma governamental e outra civil.

Assim, três ensaios de documentação fotográfica serão metódica e individualmente apresentados adiante, obedecendo à seguinte linha de exposição: o breve histórico sobre a demanda fotodocumental básica dirigida ao autor; a descrição da abordagem fotodocumental arbitrada/prognosticada a partir de intercâmbios — entre pesquisadores e o autor/documentador — sobre a natureza, propósito e extensão da documentação solicitada; a apresentação, para fins de ilustração — e maior clareza de entendimento pelos leitores — de amostras selecionadas de cada fotodocumentação realizada; e, fechando cada ensaio, a discussão dos resultados. Note-se: em princípio,

as versões integrais das documentações fotográficas poderão, caso algum leitor assim  
o deseje, ser acessadas junto às instituições patrocinadoras dos projetos.

## 4.1 Documentação fotográfica de procedimentos de coleta sedimentológica

### 4.1.1 Histórico da demanda

O Setor de Recursos da Água-SAA da Diretoria de Tecnologia Ambiental da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC vem desenvolvendo uma série de pesquisas biológicas, físico-químicas e sedimentológicas na Represa de Serra Azul, Município de Joatuba, MG, para a Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA-MG, objetivando monitorar a qualidade das águas e do meio ambiente, tanto através de bio-indicadores quanto por métodos laboratoriais. Essas pesquisas requerem, entre outros aspectos, a aplicação de metodologias específicas e diferenciadas para a coleta e estudo de amostras diversificadas, como água, peixes, microorganismos e sedimentos aquáticos. A documentação fotográfica geral demandada e ainda em curso é extensiva, dizendo respeito não apenas aos procedimentos de coleta biológica e sedimentológica realizados em campo, à identificação de microorganismos e outros espécimes, e à caracterização sedimentológica, nos respectivos laboratórios especializados, mas também à produção de imagens para fins didáticos e de divulgação institucional.

A propósito, tais procedimentos de coleta apresentam caráter, ou interesse, tanto 'científico' quanto 'tecnológico'. No contexto da ciência (pura e aplicada) dizem respeito à determinação da natureza, constituição e composição dos componentes físico-químicos e biológicos presentes nas águas de um reservatório, e condicionantes da qualidade dessas águas; teriam utilidade, por exemplo, para balizar o eventual desenvolvimento de projetos em piscicultura e outros usos da água *in natura*, bem como o manejo ambiental dos terrenos ao redor da represa. No contexto da tecnologia, essas coletas poderiam fundamentar, por exemplo, as opções para a implementação de instalações, equipamentos e métodos de tratamento, purificação e distribuição de água, para uso industrial e doméstico. Daí a relevância e ampla abrangência didática, científica e tecnológica, conceitual e prática, dessas coletas e amostragens. A parcela já realizada dessa documentação refere-se a um elenco de diversas metodologias de coleta em campo; as fotografias geradas destinam-se à utilização em eventos de divulgação didático-institucional e em cursos de capacitação

profissional, além de servirem eventualmente como matrizes para a montagem de painéis ilustrados e para a confecção de fotolitos.

#### 4.1.2 Abordagem fotodocumental

A abordagem da demanda fotodocumental principiou por uma viagem à Represa de Serra Azul, para conhecer e observar, sem a preocupação de fotografar, as rotinas de trabalho das equipes de coleta e amostragem. Naquela oportunidade, atuando apenas como observador nas operações em campo, o autor procurou familiarizar-se com os equipamentos e materiais empregados pelos pesquisadores, as motivações das coletas e as expectativas de seus resultados, o número de pessoas envolvidas em cada operação, o tempo necessário para a execução de cada passo dos procedimentos e os horários e ambientes onde tudo isso ocorria. Assim, o autor inteirou-se das rotinas de coleta e amostragem que diziam respeito a ramos autônomos, mas inter-relacionados de pesquisa a saber: hidrologia, qualidade da água, e flora e fauna aquáticas. Seguiu-se à viagem de observação uma etapa de reuniões em gabinete, entre o autor e a pesquisadora responsável pela coordenação geral do projeto, contando ainda com a participação de diversos membros do corpo técnico. Nessas reuniões foram identificados e fixados os objetivos e a abrangência da documentação fotográfica, e um cronograma específico para sua execução. Foi definido um cronograma de documentação independente para cada modalidade de coleta, bem como o elenco de materiais e equipamentos fotográficos necessários.

Do ponto de vista logístico propriamente dito ficou estabelecido que:

- os pesquisadores deveriam trajar-se uniformemente nos trabalhos de campo; especialmente deveriam vestir-se com camisas padronizadas, de cor branca, para não constituírem-se eles próprios em ‘centros de atenção’, - o que equivaleria à ‘ruído na informação’- nos contextos fotográficos, disputando predominância visual com suas “tarefas” em vias de documentação;

- durante a documentação fotográfica, as coletas seriam simuladas, isto é, sem objetivar fins quantitativos e atendendo exclusivamente às necessidades de cunho fotodocumental; dessa forma, os movimentos dos protagonistas e o manuseio de seus instrumentos de coleta poderiam ser repetidos e refotografados sempre que necessário, corrigindo ou otimizando suas posturas para efeito de enquadramentos fotográficos pré-idealizados, sem causar transtornos incompatíveis com programas e rotinas de trabalho ‘reais’ ou ‘produtivas’;
- cameras fotográficas modelo SLR35mm semi-automáticas, dispostas de fotômetro interno, munidas com objetivas ‘grande angular’ de 28mm e ‘normal’ de 50mm constituiriam o equipamento básico, complementado por tripé, cartão cinza (com 18% de reflectância) para aferição fotométrica, filtros ultra-violeta (UV) de uso permanente e polarizador para uso eventual, flash eletrônico portátil com potência regulável, e pequenos rebatedores de luz (com superfícies branca e aluminizada); essas opções permitiriam maior agilidade, conforto e precisão de enquadramento e focagem, e razoável exatidão fotométrica, tanto nas fotografias realizadas a partir das margens de córregos quanto nas realizadas a bordo de lanchas a motor;
- em função de suas características cromáticas (incluindo a prolongada estabilidade, segundo WILHELM et al., 1996) e grão muito fino, o filme de uso geral seria o Fujichrome RDP II (PROVIA), ISO 100. O registro de imagens fotográficas em filme para diapositivos permitiria a geração de imagens-matriz adequadas, no contexto da documentação pretendida, para a geração de cópias de *slides* para fins de projeção, de fotografias sobre papel (através de internegativo, ou por cópia direta) e de imagens eletronicamente digitalizáveis com múltiplas aplicações potenciais.

### 4.1.3 Amostra da fotodocumentação

A amostra apresentada a seguir refere-se à fotodocumentação de um ciclo de coleta de sedimentos subaquáticos por dragagem manual de arrasto. As imagens, originalmente fotografadas em filme diapositivo, foram copiadas em papel pelo processo Fuji Pictro e ‘scaneadas’ para efeito de inserção neste trabalho.

Trata-se de um documento fotográfico relativamente simples, constituído por uma seqüência de sete fotos legendadas (FOTOS 1 a 7), destinado a cumprir uma função didático-informativa específica. Sob a feição de uma estória breve e completa, singela em si mesma, o documento fotográfico encerra relevantes informações quando contextualizado no conjunto maior das modalidades de coleta sedimentológica e biológica empreendidas pelos pesquisadores da Fundação CETEC. A concepção das imagens foi precedida pela definição conceitual da informação técnica que se pretendia preservar e transmitir, definição esta que também estabeleceu *a priori* o conteúdo das legendas que acompanham as fotos.



**FOTO 1**

**Draga de arrasto, para lançamento manual.**

**Escala de referência: 20 cm (intervalos de 5 cm).**

**Fotografia: Rui Campos Perez, 1996.**



**FOTO 2**

**Posicionamento para o lançamento da draga.**

**Fotografia: Rui Campos Perez, 1996.**



**FOTO 3**

**Lançamento e submersão da draga.**

**Fotografia: Rui Campos Perez, 1996.**



**FOTO 4**

**Recolhimento da draga, que é arrastada sobre sedimentos submersos.**

**Fotografia: Rui Campos Perez, 1996.**



**FOTO 5**

**Içamento da draga.**

**Fotografia: Rui Campos Perez, 1996.**



**FOTO 6**

**Verificação expedita dos sedimentos dragados.**

**Fotografia: Rui Campos Perez, 1996.**



**FOTO 7**

**Transferência dos sedimentos dragados para saco plástico.**

**Fotografia: Rui Campos Perez, 1996.**

#### 4.1.4 Discussão dos resultados

Foram produzidos, neste ensaio de documentação fotográfica, cerca de 340 (trezentos e quarenta) diapositivos, dentre os quais foram editadas e selecionadas 145 (cento e quarenta e cinco) imagens, configurando doze agrupamentos temáticos específicos, alguns dos quais requerem — por solicitação dos próprios especialistas nos temas — futuro detalhamento ou complementação, dilatando e tornando mais flexível o escopo inicialmente concebido. Preparou-se também uma nota técnica para os arquivos do SAA, historiando-se esta etapa da documentação fotográfica e fazendo-se referência à abordagem fotográfica adotada até então. Os pesquisadores, estimulados pelos resultados positivos até aqui alcançados, expressaram-se pela conveniência de se detalharem e/ou se expandirem alguns dos segmentos temáticos além do escopo documental inicialmente demandado, para efeito de maior precisão didática e flexibilização de uso das imagens, com fotografias adicionais a serem futuramente realizadas, tanto em campo quanto em laboratório.

As imagens fotográficas selecionadas atenderam às expectativas básicas iniciais da coordenação do projeto, dos pesquisadores envolvidos e do documentador fotográfico. Ficou evidente, especialmente para os pesquisadores, o acerto nas determinações relativas à padronização da indumentária e à encenação das coletas. Com relação a este último aspecto, por exemplo, a sequência de imagens apresentada acima, ilustrativa de um ciclo de coleta de sedimentos em córrego, demandou cerca de 30(trinta) minutos para ser fotografada. Na rotina de coleta real, desde o lançamento da draga até o acondicionamento dos sedimentos coletados, são consumidos, em média, cinco minutos. A dilatação de tempo para o registro fotográfico decorreu das manobras necessárias para a eliminação de luzes, sombras e detalhes cênicos indesejáveis e de sua compatibilização com o enquadramento visual pré-estabelecido, pela direção de fotografia (assessorada pelos pesquisadores afetos àquela modalidade de coleta), para cada tomada; essas operações seriam absolutamente inconciliáveis com o ritmo e com o objetivo ‘produtivo’ das campanhas rotineiras de amostragem.

## 4.2 Documentação fotográfica de morfologias de degradação em esculturas de mármore

### 4.2.1 Histórico e demanda

No âmbito de um projeto internacional, denominado “IDEAS II”, em fase final de negociação, com início previsto para o 1o. bimestre de 1997, técnicos do Brasil e da Alemanha estudarão os processos de degradação incidentes em obras de arte esculpidas em pedra e determinarão as tecnologias apropriadas para sua restauração e conservação. Pelo lado brasileiro participarão pesquisadores da Diretoria de Tecnologia Ambiental - DTA da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais-CETEC, do Instituto de Ciências Biológicas-ICB da Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais-IEPHAMG e do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN. Pelo lado alemão, deverão participar especialistas das Universidades de Aachen, Maximilian (Munique) e Oldenburg. Esse empreendimento foi inspirado num projeto tecnológico de caráter equivalente, intitulado “Investigations into devices against environmental attack on stones - IDEAS”, concluído em 1994.

Em se tratando de tecnologia de proteção a bens culturais, obviamente a documentação fotográfica pode ocupar lugar de destaque como instrumento de prova, registro, monitoramento e observação especializada. Explicitando: de ‘prova’, para demonstrar, por exemplo, a situação de localização de um monumento e seu estado de conservação numa dada época; de ‘registro’, das atividades de pesquisa junto a um monumento (ou à distância, em laboratório) e de intervenções de restauração; de ‘monitoramento’, evidenciando, por exemplo, a evolução, ao longo do tempo, de processos de degradação, ou as variações nos ritmos desses processos após a realização de intervenções de conservação; e, naturalmente, de ‘observação especializada’ quando associada, por exemplo, a técnicas de mapeamento de degradações ou diretamente utilizada em procedimentos de fotogrametria e fotomicroscopia.

O projeto IDEAS II ocupar-se-á do detalhamento de estudos prévios sobre os mecanismos de degradação da pedra decorrentes de fatores físico-químico-petrográficos intrínsecos aos materiais pétreos esculpidos, bem como da influência deletéria de poluentes atmosféricos e de microrganismos sobre a pedra. Ocupar-se-á também de pesquisas e ensaios práticos de aplicação de técnicas de restauração e conservação. Considerado não apenas como continuidade do Projeto IDEAS (o qual se ocupou de materiais construtivos como a pedra-sabão, quartzito e arenito, no Brasil e Alemanha), o IDEAS II corresponde a um aprofundamento na abordagem tecnológica dos problemas previamente considerados, além de incluir em sua nova versão outro material, o mármore.

A título de se anteciparem alguns procedimentos parciais de diagnóstico e monitoramento de degradações, enquanto se finalizam os ajustes institucionais de negociação do projeto, solicitou-se ao autor — membro integrante das equipes técnicas de ambos os projetos IDEAS e IDEAS II — realizar o mapeamento das alterações de superfície ocorrentes num grupo de cinco esculturas de mármore atualmente depositadas nos jardins do Palácio da Liberdade, em Belo Horizonte. Tal mapeamento respalda-se em registros gráficos e fotográficos de caráter documental, abordados a seguir.

#### 4.2.2 Abordagem documental

A metodologia básica de mapeamento de degradações em bens culturais construídos em pedra encontra-se justificada e detalhada no relatório final publicado por ocasião do término do Projeto IDEAS (BIANCHI, 1994). Dentro daquela abordagem metodológica, a documentação fotográfica contempla três instâncias, a saber, como suporte para a produção de bases gráficas de mapeamento geral e de detalhe, como registro para fins de monitoramento visual intermitente e, especialmente, como elemento indispensável nos procedimentos de exame por estereofotografia de detalhe. Esses procedimentos, em seu conjunto, encontram-se ilustrados e demonstrados no fragmento de documentação fotográfica incluído à frente. Nessa abordagem, a principal novidade reside no procedimento de documentação estereofotográfica de detalhe então aventado, desenvolvido e testado pelo próprio

autor deste trabalho durante a realização do pioneiro projeto IDEAS, com resultados positivos e irrestrita aceitação pelo grupo multidisciplinar de pesquisa envolvido com aquele projeto.

À época do Projeto IDEAS a metodologia de documentação estereofotográfica foi concebida a partir de necessidades e conveniências de ordem técnica, não previstas desde o início do projeto. Assim, apesar de sua utilidade prática, foi restritamente ensaiada, face a limitações de ordem material e do cronograma de trabalho pré-estabelecido. Para o novo projeto IDEAS II, à luz dos conceitos apresentados no capítulo 2 e seguindo-se a abordagem desenvolvida no capítulo 3, a metodologia concebida incidentalmente e ensaiada intuitivamente no IDEAS foi retomada, readequada e incorporada em caráter definitivo como procedimento e técnica de documentação fotográfica de rotina para esta modalidade de projeto de pesquisa aplicada. Durante o mês de agosto de 1996 o autor, acumulando as funções de pesquisador, diretor de fotografia e documentador fotográfico — e contando com o apoio executivo de um colega fotógrafo — iniciou a documentação, ainda em curso, do acervo estatuário depositado no jardim do Palácio da Liberdade, em Belo Horizonte.

O método fotográfico propriamente dito encontra-se descrito detalhadamente em documento próprio, integrando os Arquivos do Projeto IDEAS depositados na Memória Técnica do Setor de Informação Tecnológica - STI da Fundação CETEC, sob o título “Stereophotography applied to the documentation of art work’s weathering conditions: an essay upon soapstone sculptures”. Nos limites desta dissertação, é suficiente adiantar que a abordagem fotodocumental e, particularmente, a fotoestereoscópica de detalhe, baseia-se na associação dos pares de imagens estereofotográficas aos registros anotados de posições relativas entre o aparato fotográfico e as esculturas fotografadas, traduzidos em termos das alturas e inclinações da câmera sobre o tripé, das distâncias e direções da câmera às esculturas, do deslocamento lateral da câmera sobre a plataforma de estereoscopia, e das objetivas utilizadas. Cada par de fotografias, quando posteriormente observado ao estereoscópio (preferivelmente, o modelo com espelhos, dito “de mesa”), permite visualizar tridimensionalmente as feições fotografadas em detalhe, facultando seu exame acurado

em gabinete e tornando sua apreciação acessível a especialistas que não tiveram acesso efetivo aos objetos propriamente ditos, em campo.

#### 4.2.3 Amostra da fotodocumentação

A amostra apresentada a seguir refere-se à documentação de degradações na escultura em mármore denominada “As três graças” depositada no jardim do Palácio da Liberdade, em Belo Horizonte. As imagens, originalmente fotografadas em filme negativo e copiadas em papel foram ‘scaneadas’ para fim de inserção neste trabalho.

A elaboração do documento obedeceu os seguintes passos:

- foram realizadas fotografias convencionais individuais enquadrando-se completamente a escultura a partir dos pontos de vista anterior, posterior, lateral esquerdo e lateral direito (conforme exemplificam as FOTOS 8 e 9);
- a partir dessas fotografias, através de desenho manual foram geradas as bases gráficas para o mapeamento de degradações (conforme exemplificam os MAPAS 1 / 4 e 2 / 4);
- os mapas de degradações - além de se constituírem em documentos de referência geral para eventuais intervenções de conservação na escultura - serviram de ‘roteiro’ para a definição do elenco de detalhes da obra que seriam prioritariamente fotografados em estereoscopia, para efeito de futuro exame metódico das degradações principais e/ou típicas em gabinete, pelos pesquisadores do Projeto Ideas II e seus colaboradores. Dentre vários pares estereoscópicos produzidos, três são apresentados nesta dissertação (FOTOS 10a e 10b, 11a e 11b, 12a e 12b), precedidos por uma relação de “convenções e siglas para registros fotográficos e estereofotográficos” adotada para o projeto IDEAS II; cada par é

associado aos dados individuais específicos de tomada estereofotográfica e a sugestões preliminares de análise visual.

Para otimizar nesta dissertação a ‘leitura’ da amostra de documentação fotográfica acima referida, a mesma é apresentada obedecendo à seguinte disposição: inicialmente apresenta-se um texto transcrito tal como integra o documento fotográfico do projeto IDEAS II, intitulado “*PROJETO IDEAS II: convenções e siglas para registros fotográficos e estereofotográficos*”; seguem-se ao texto duas fotografias convencionais da escultura, mostrada de frente e de verso, alternadas com os respectivos “mapas gerais de degradação”; apresentam-se a seguir três pares estereofotográficos associados aos dados operacionais de cada tomada fotográfica e correspondentes sugestões para análise visual em nível preliminar.

## **PROJETO IDEAS II:**

### **Convenções e siglas para registros fotográficos e estereofotográficos**

Toda fotografia conta com uma legenda explicativa de seu conteúdo imagético e/ou referência que a vincula a um texto. Quando pertinente, faz-se menção a referências dimensionais explícitas ou implícitas na imagem. O crédito pela autoria da fotografia é obrigatório.

Cada fotografia é identificada por uma sigla que remete a um arquivo fotográfico. Por exemplo 'IDEAS II / 96 - 02 (6)', remete ao arquivo IDEAS II que designa o projeto homônimo; /96 designa o ano de realização da fotografia — constando a data completa na legenda e/ou texto acima mencionados, e no corpo do próprio arquivo; - 02 designa o número seqüencial de utilização de um filme num determinado ano (no caso, o segundo filme utilizado no projeto em 1996); (6) identifica o fotograma no filme em questão.

No caso de referência a **pares estereofotográficos**, cada par é especificado pelos fotogramas que o compõem. Por exemplo 'IDEAS II / 96 - 02 (15 , 16)' refere-se ao par constituído pelos fotogramas '15' e '16' que correspondem, respectivamente, às imagens esquerda e direita do par. Uma foto específica num par é referenciada em *itálico* como em '(15 , 16)'. Convencionou-se também que a escala métrica é inserida apenas na imagem esquerda do par fotográfico.

Nos trabalhos de estereofotografia expedita preconizados para o projeto IDEAS II são utilizadas câmeras 'SLR 35 mm' e objetivas variadas; o deslocamento lateral para as tomadas estereofotográficas é fixo e corresponde a 62 mm. Uma 'ficha técnica de tomada fotográfica' acompanha cada par de imagens e inclui além da identificação do objeto, local, data e autoriada foto as seguintes informações adicionais e respectivas por siglas, onde pertinentes:

- distância focal da objetiva [ Obj ];
- altura da base da camera em relação ao plano da base da escultura [ Ac ];
- ângulo vertical de inclinação do eixo ótico da objetiva [ Av ];
- na estereofotografia de detalhes das esculturas, distância entre o plano vertical que contém o elemento de maior interesse visual e o plano vertical que intercepta medianamente o corpo da camera [ D ];
- na estereofotografia enquadrando esculturas inteiras, as distâncias horizontais entre os extremos visualizados da base da escultura, à esquerda e à direita, e o plano vertical que intercepta medianamente o corpo da camera [respectivamente, De e Dd].

Quanto ao arquivo fotográfico propriamente dito além de armazenar imagens, registra em seu arcaibouço informações técnicas detalhadas sobre os produtos, processos, equipamentos, acessórios e técnicas empregados na produção, acondicionamento e procedimentos de manejo das mesmas.



**FOTO 8**

**“As três graças”, vista anterior central, em 27/06/1996.  
Escala de referência: 30 cm (comprimento total).  
Detalhe da imagem IDEAS II / 96-02 (6).  
Local: jardim do Palácio da Liberdade, Belo Horizonte, MG.  
Fotografia: Rui Campos Perez e José Eduardo Nunes de Queiroz.**

## PROJETO IDEAS II

### MAPA GERAL DE DEGRADAÇÕES (1/4)

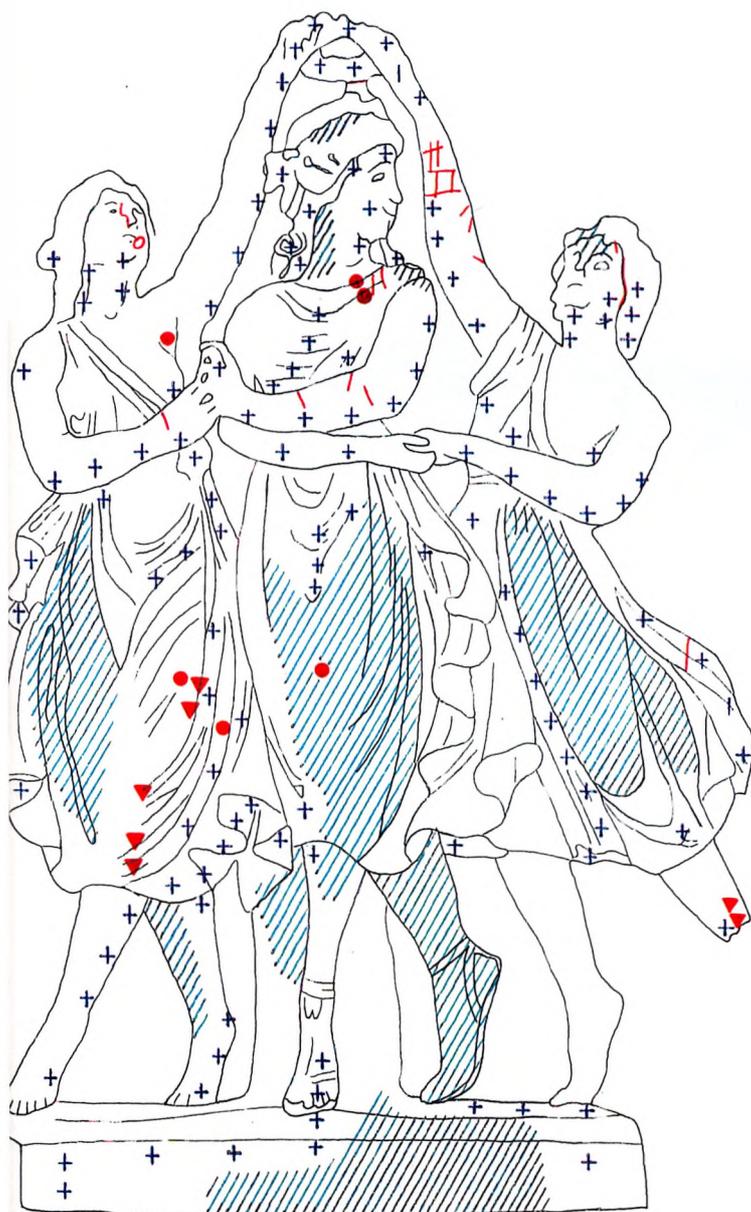
OBJETO: "AS TRÊS GRAÇAS", ESCULTURA EM MÁRMORE.

LOCAL / DATA: JARDIM DO PALÁCIO DA LIBERDADE, BELO HORIZONTE, JULHO/96.

BASE FOTOGRÁFICA: RUI CAMPOS PEREZ E JOSÉ EDUARDO NUNES DE QUEIRÓZ.

MAPEAMENTO: RUI CAMPOS PEREZ.

DESENHO / ARTE FINAL: RUI CAMPOS PEREZ E NARCIZO L. PEREIRA



#### LEGENDA:

-  SUPERFÍCIES ISENTAS DE ALTERAÇÕES E/OU DEPOSIÇÕES RELEVANTES.
-  SUPERFÍCIES COM ALTERAÇÕES COMBINADAS: RELEVO ÁSPERO E DEPÓSITOS NEGRO-ACINZENTADOS (POSSIVELMENTE, DEVIDOS À POLUENTES ATMOSFÉRICOS E MICROORGANISMOS FILAMENTOSOS)
-  ÁREAS COM PELÍCULAS NEGRO-ACINZENTADAS MAIS INTENSAS.
-  RELEVOS NEGATIVOS/MARCAS PUNTAIS ARREDONDADAS (POSSIVELMENTE, PERDAS DE MATERIAL DECORRENTES DE CHOQUES MECÂNICOS).
-  RELEVOS NEGATIVOS/ORIFÍCIOS MICROMÉTRICOS CONGÊNITOS (POSSIVELMENTE, ASSOCIADOS A INCLUSÕES PRÉVIAS).
-  FISSURAS E FRATURAS.

#### ESCALA:

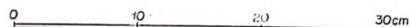




FOTO 9

**“As três graças”, vista posterior central, em 27/06/1996.  
Escala de referência: 30 cm (comprimento total).  
Detalhe da imagem IDEAS II / 96-02 (14).  
Local: jardim do Palácio da Liberdade, Belo Horizonte, MG.  
Fotografia: Rui Campos Perez e José Eduardo Nunes de Queiroz.**

PROJETO IDEAS II

MAPA GERAL DE DEGRADAÇÕES (2/4)

OBJETO: "AS TRÊS GRAÇAS", ESCULTURA EM MÁRMORE.

LOCAL / DATA: JARDIM DO PALÁCIO DA LIBERDADE, BELO HORIZONTE, JULHO/96.

BASE FOTOGRÁFICA: RUI CAMPOS PEREZ E JOSÉ EDUARDO NUNES DE QUEIRÓZ.

MAPEAMENTO: RUI CAMPOS PEREZ.

DESENHO/ARTE FINAL: RUI CAMPOS PEREZ E NARCIZO L. PEREIRA



LEGENDA:

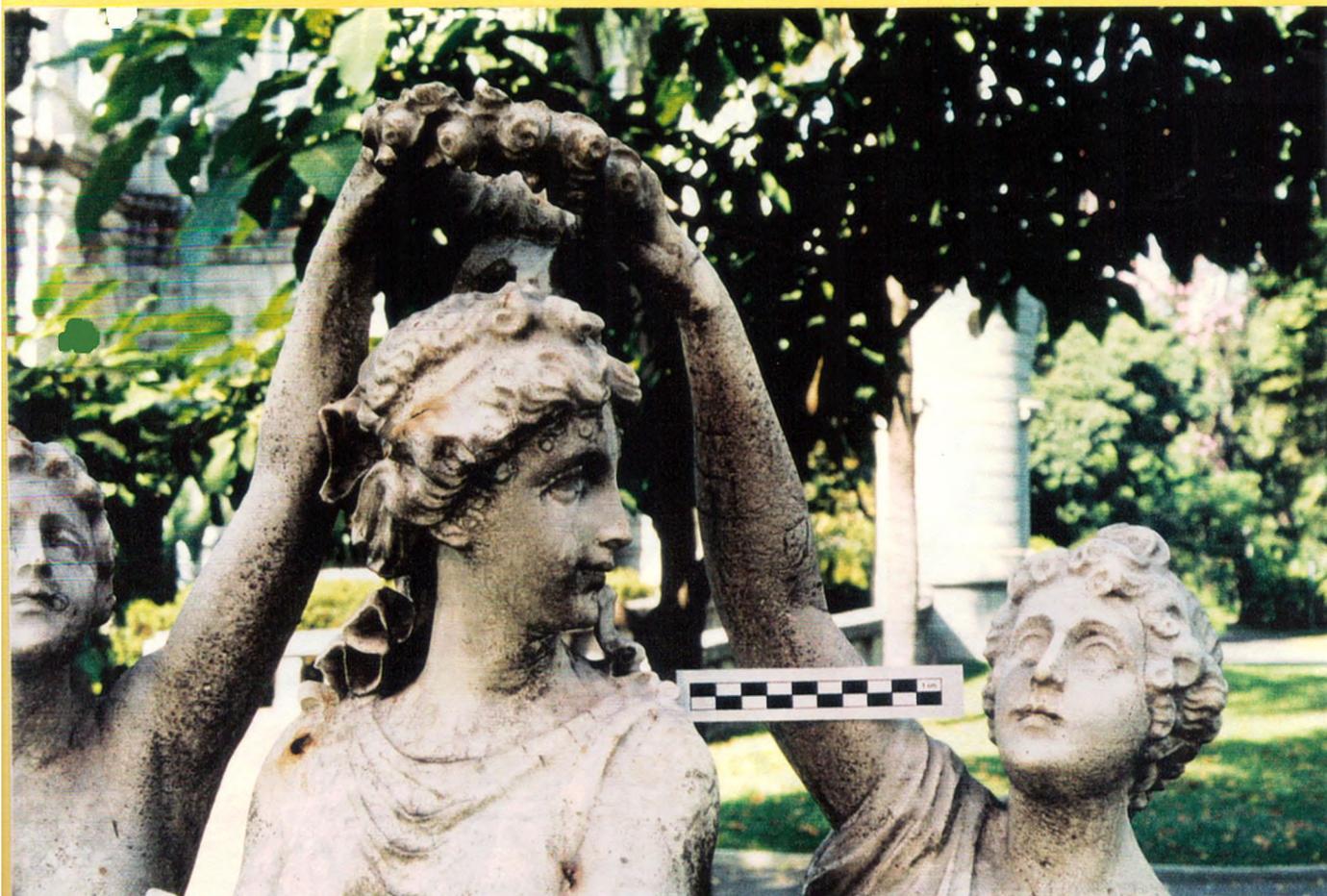
-  SUPERFÍCIES ISENTAS DE ALTERAÇÕES E/OU DEPOSIÇÕES RELEVANTES.
-  SUPERFÍCIES COM ALTERAÇÕES COMBINADAS: RELEVO ÁSPERO E DEPÓSITOS NEGRO-ACINZENTADOS (POSSIVELMENTE, DEVIDOS À POLUENTES ATMOSFÉRICOS E MICROORGANISMOS FILAMENTOSOS).
-  ÁREAS COM PELÍCULAS NEGRO-ACINZENTADAS MAIS INTENSAS.
-  RELEVOS NEGATIVOS/MARCAS PUNTOAIS ARREDONDADAS (POSSIVELMENTE, PERDAS DE MATERIAL DECORRENTES DE CHOQUES MECÂNICOS).
-  RELEVOS NEGATIVOS/ORIFÍCIOS MICROMÉTRICOS CONGÊNITOS (POSSIVELMENTE, ASSOCIADOS A INCLUSÕES PRÉVIAS).
-  FISSURAS E FRATURAS.

ESCALA:



## PROJETO IDEAS II

IDEAS II / 96-02 (16, 17), imagem esquerda.



- Objeto: “As três graças”, escultura em mármore. Detalhe.
- Local e data: jardim do Palácio da Liberdade, Belo Horizonte, MG, em 27/06/1996.
- Fotografia: Rui Campos Perez e José Eduardo Nunes de Queiróz.
- Parâmetros fotográficos:

Obj: 50 mm

Av: 0°

D: 0,80 m (ref.: cabeça central)

D: 0,85 m (ref.: cabeça da esquerda)

D: 0,80 m (ref.: coroa de flores)

D: 0,80 m (ref.: antebraço da personagem à direita)

## PROJETO IDEAS II

IDEAS II / 96-02 (16, 17), imagem direita.



- Observações:

Notar o contraste e os limites distintos entre as áreas com e sem depósitos de sujeira.

Notar a aparência filamentosa dos depósitos de sujeira. Fungos?

Notar as áreas de ocorrência e a morfologia da corrosão superficial.

Notar os padrões de fraturas na cabeça e antebraço da personagem à direita.

- Comentários / Diagnóstico:

## PROJETO IDEAS II

IDEAS II / 96-02 (18, 19), imagem esquerda.



- Objeto: "As três graças", escultura em mármore. Detalhe.
- Local e data: jardim do Palácio da Liberdade, Belo Horizonte, MG, em 27/06/1996.
- Fotografia: Rui Campos Perez e José Eduardo Nunes de Queiróz.
- Parâmetros fotográficos:

Obj: 100 mm (obj. 50 mm + teleconversor 2X)

Av: 0°

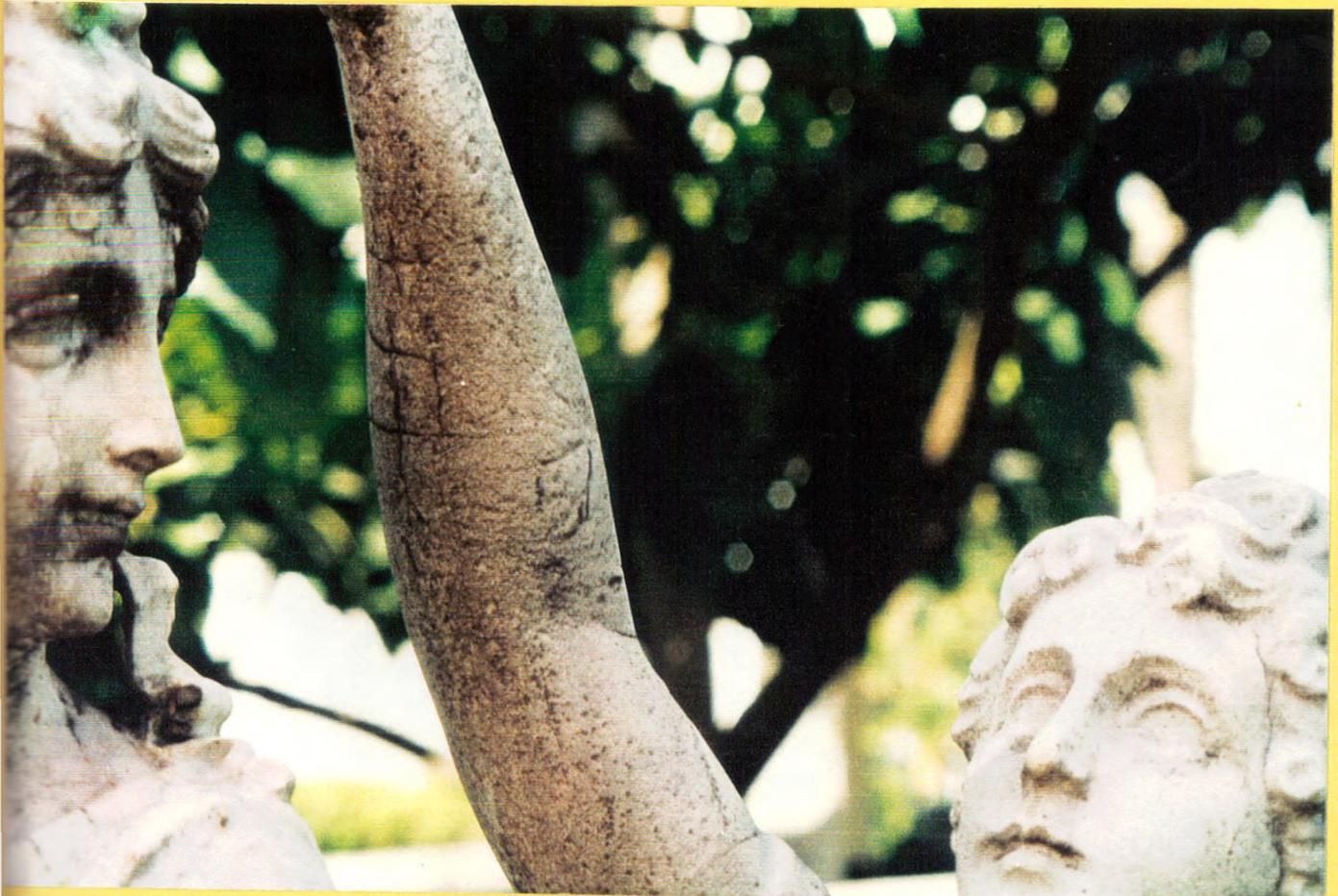
D: 0,80 m (ref.: cabeça central)

D: 0,85 m (ref.: cabeça da esquerda)

D: 0,80 m (ref.: antebraço em destaque)

## PROJETO IDEAS II

IDEAS II / 96-02 (18, 19), imagem direita.



### - Observações:

Notar o contraste e os limites distintos entre as áreas com e sem depósitos de sujeira.

Notar a aparência filamentosa dos depósitos de sujeira. Fungos?

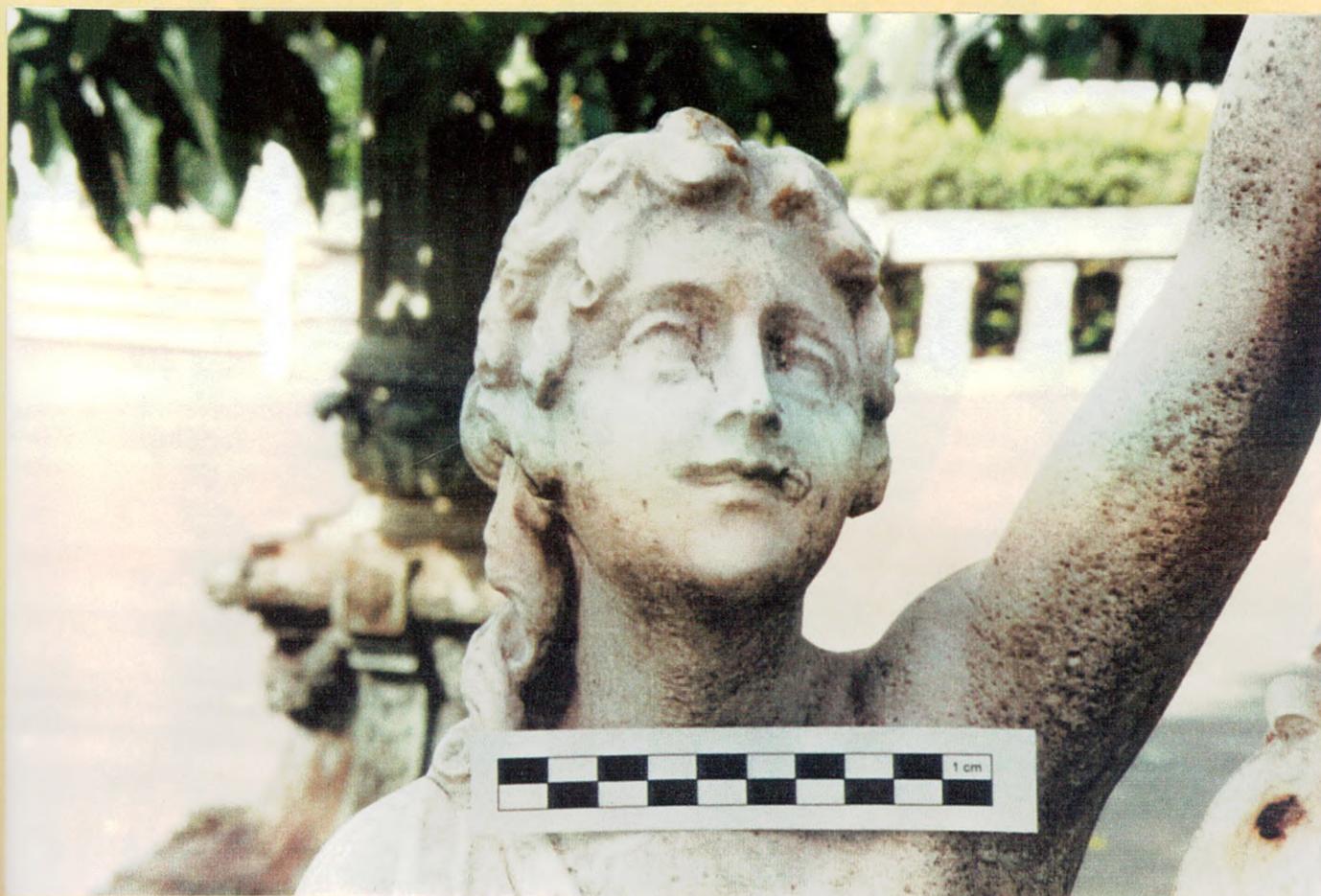
Notar as áreas de ocorrência e a morfologia da corrosão superficial.

Notar os padrões de fraturas no antebraço. Choque mecânico?

### - Comentários / Diagnóstico:

## PROJETO IDEAS II

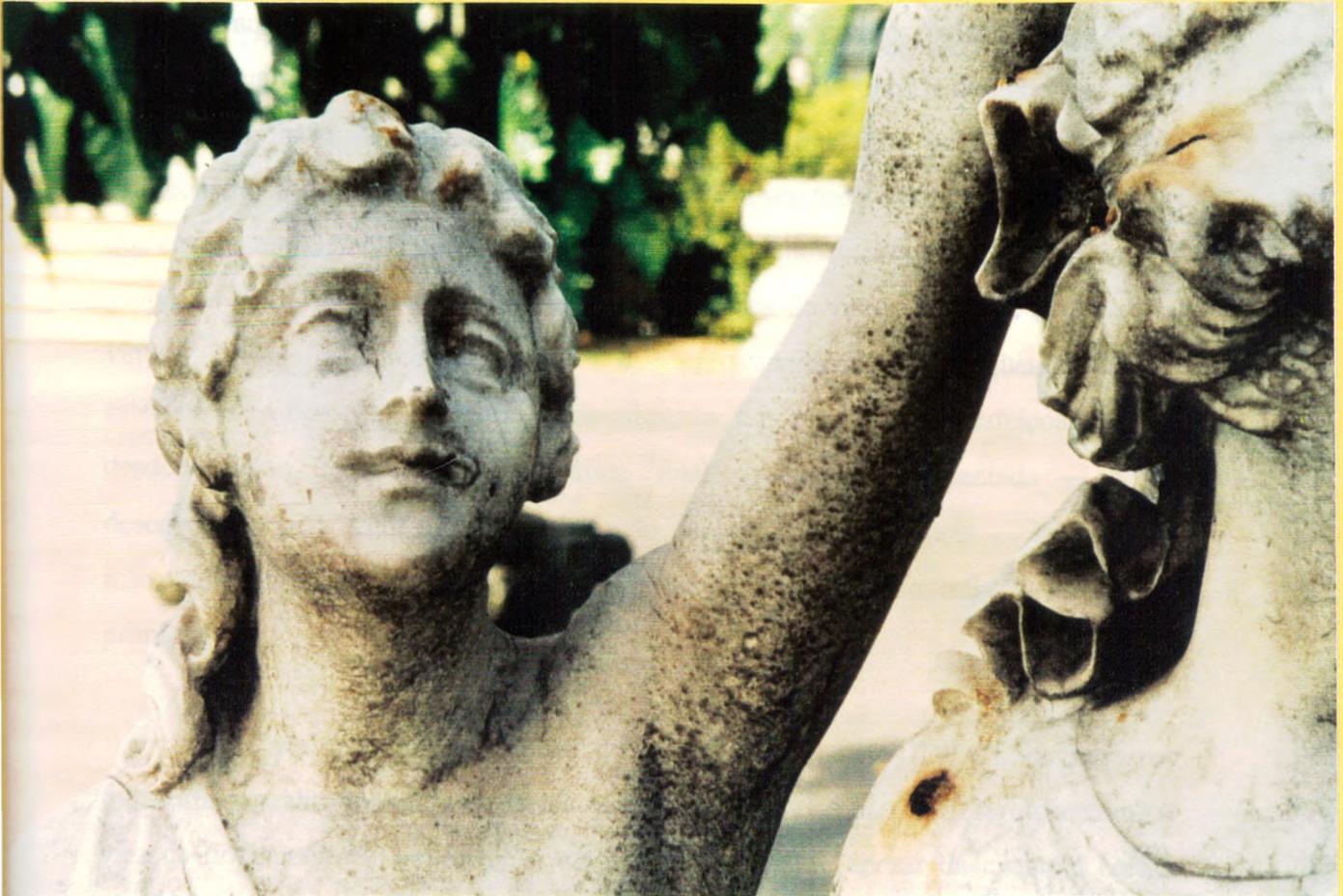
IDEAS II / 96-02 (24, 25), imagem esquerda.



- Objeto: "As três graças", escultura em mármore. Detalhe.
- Local e data: jardim do Palácio da Liberdade, Belo Horizonte, MG, em 27/06/1996.
- Fotografia: Rui Campos Perez e José Eduardo Nunes de Queiróz.
- Parâmetros fotográficos:
  - Obj: 100 mm (obj. 50 mm + teleconversor 2X)
  - Av: 0°
  - D: 0,80 m (ref.: cabeça central)
  - D: 0,85 m (ref.: cabeça da esquerda)
  - D: 0,80 m (ref.: antebraço da personagem à direita)

## PROJETO IDEAS II

IDEAS II / 96-02 (24, 25), imagem direita.



### - Observações:

Notar o contraste e os limites distintos entre as áreas com e sem depósitos de sujeira.

Notar a aparência filamentosa dos depósitos de sujeira. Fungos?

Notar as áreas de ocorrência e a morfologia da corrosão superficial.

Notar os padrões de fraturas no lábio. Choque mecânico?

### - Comentários / Diagnóstico:

#### 4.2.4 Discussão dos resultados

Os trabalhos de mapeamento de degradações nas esculturas do Palácio da Liberdade, e a documentação fotográfica associada, estão em curso. Para o caso da escultura aqui apresentada, foram produzidos, além de quatro registros fotográficos gerais de caráter convencional que serviram de referência para o desenho das bases gráficas do mapa de degradações, quinze pares fotográficos para fins de exame estereoscópico de detalhe, retratando a escultura em seu todo e diversas de suas partes que apresentam defeitos específicos. O acervo fotodocumental completo abrangendo o grupo de cinco esculturas será constituído por cerca de vinte mapas de degradação, vinte fotografias convencionais e aproximadamente cinquenta pares estereofotográficos. É previsto adicionalmente um ensaio de aperfeiçoamento e desdobramento da apresentação gráfica ‘final’ atualmente apresentada — a ser desenvolvido pelo autor com a participação de outros pesquisadores — lançando-se mão de recursos computacionais para interferir sobre as fotografias e ilustrações primárias.

Cabe ressaltar que, antes do advento do projeto IDEAS, os registros fotográficos realizados tanto no Brasil quanto na Alemanha não eram rigorosos, sob o vizez da documentação conforme o autor a entende aqui, apesar da eventual beleza estética e alto nível técnico das imagens propriamente ditas. Não incluíam com regularidade, por exemplo, informações precisas sobre data e autoria e se limitavam ao uso de técnicas fotográficas mais convencionais e não-especializadas, salvo raríssimas exceções. Com relação à sistematização e uso rotineiro da estereofotografia de detalhe, a técnica foi bem acolhida e assimilada, ora como complemento, ora como suporte, pelos especialistas brasileiros e alemães da área da conservação e restauração de monumentos de pedra envolvidos com os projetos IDEAS e IDEAS II. Até então, a bibliografia especializada, no Brasil e na Alemanha, aparentemente não registrava referências ou exemplos de rotina ou significância, indicando ou demonstrando a aplicação da fotoestereografia no contexto em pauta, apesar da técnica propriamente dita ser conhecida desde a segunda metade do século XIX.

### **4.3 Documentação fotográfica de feições geoespeleológicas características numa região ambientalmente comprometida**

#### 4.3.1 Histórico da demanda

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 existência, naquela área, de um acervo superior a 150 (cento e cinquenta) ocorrências espeleológicas, que incluem cavernas, abrigos-sob-rocha, abismos e dolinas. Esses sítios, atualmente cadastrados e em sua maioria expeditamente descritos e mapeados, serão submersos gradualmente, a partir do mês de outubro de 1996, quando se inicia a etapa de enchimento do reservatório, sem que haja tempo hábil para estudá-los detalhadamente dos pontos de vista geoespeleológico e geoestrutural. A preocupação com o cadastramento desses sítios ocorreu tardiamente em decorrência da inexistência de legislação ambiental específica — e indicativos geológicos efetivamente preponderantes — à época da aprovação e implantação do projeto da U.H.E. de Serra da Mesa.

A pertinência de se resgatarem informações científicas sobre o acervo em vias de inundação reside na necessidade de o comparar futuramente com outras ocorrências espeleológicas regionais localizadas fora dos limites da represa. Tal comparação diz respeito não apenas à memória histórica do empreendimento hidrelétrico, mas também às suas consequências sócio-econômicas, 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 se documentar fotograficamente o conjunto de ocorrências espeleológicas, complementando e enriquecendo de forma sistemática o trabalho de caracterização até então desenvolvido e consolidado, principalmente, em mapas espeleotofográficos expeditos e em relatórios descritivos dos sítios cadastrados.

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

- a definição da abrangência e detalhamento da cobertura fotográfica, em termos regionais, locais e pontuais;
- a exequibilidade da documentação frente a limites críticos de tempo e recursos financeiros, impostos por um planejamento pré-estabelecido, quando inexistiam elementos de juízo a respeito da real extensão das ocorrências espeleológicas e da possível complexidade de uma cobertura fotográfica correspondente à sua magnitude;
- 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 parâmetros formais e/ou técnicos pré-estabelecidos na literatura nacional e internacional especializada, tanto ao nível espeleológico quanto fotográfico, para se elucidarem os pontos acima destacados, fazia-se imperativo estabelecê-los empiricamente.

#### 4.3.2 Abordagem fotodocumental

A abordagem adotada pelo autor é apresentada, a seguir, através da transcrição integral de uma “memória técnica” que compõe, somada a um 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, nos capítulos 2 e 3

deste trabalho<sup>8</sup>. Essa “memória técnica”, parte inseparável da **documentação** fotográfica, inicialmente foi destinada ao arquivo técnico da instituição demandante<sup>9</sup>.

Após a transcrição supra citada inclui-se, sequencialmente, uma amostra dos materiais gráficos e fotográficos encaminhados pelo Instituto Geabrasil à Fumas S.A., enfatizando a integração entre os registros fotodocumentais e os levantamentos espeleotopo gráficos.

<sup>8</sup> Os procedimentos descritos nessa “memória técnica” correspondem precisamente ao que se entende nesta dissertação por “abordagem fotodocumental”, daí sua inserção neste ponto do trabalho e não, eventualmente, nos ANEXOS. Ademais, a sua representatividade em termos de ilustrar com especial propriedade a aplicação dos conceitos fundamentais e das noções operacionais de que trata esta dissertação, e o caráter pioneiro da introdução e da implementação daquela práxis documental nos domínios da documentação em espeleologia — e a oportunidade para estimular sua difusão — justificam sua apresentação *in extenso*.

<sup>9</sup> Seu conteúdo foi, posteriormente, reformatado a partir daquela aqui inserida para efeito de inserção no “Relatório Final do Projeto de Caracterização Espeleológica da Área do Reservatório da U.H.E. de Serra da Mesa”, encaminhado à Fumas S.A. em setembro de 1996 pelo Instituto Geabrasil.

## MEMÓRIA TÉCNICA:

### **“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 Geabrasil 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”.

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.

## **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 amostral 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 câmera 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 dos 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 camera 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 camera 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, dispondo 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.

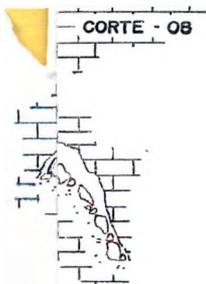
#### 4.3.3 Amostra da fotodocumentação e documentos gráficos vinculados

A amostra apresentada a seguir refere-se à Gruta do índio I, no município de Barro Alto, GO, distrito de Porto do índio, na área da futura repêsa da UHE Serra da Mesa. As imagens originalmente fotografadas em filme diapositivo foram copiadas em papel pelo processo Fuji Pictro e xerocopiadas para efeito de inserção neste trabalho.

O Instituto Geabrasil encaminhou à empresa Fumas S.A. um relatório de caracterização geoespeleológica no qual a documentação visual foi assim constituída:

- mapas espeleotopográficos das cavernas - tipo (Grutas do índio I, Igrejinha e Gameleira) representadas em plantas baixas, cortes longitudinais e seções transversais;
- diapositivos, e xerografias feitas a partir de suas cópias em papel, devidamente legendadas, referenciadas às topografias e planialtimetricamente interpretadas. A interpretação planialtimétrica foi produzida a partir de dados topográficos primários aplicados sobre imagens 'scaneadas' em preto e branco e submetidas a tratamento gráfico com o programa "Paint Brush".

A amostra incluída nesta dissertação é constituída por um mapa topoespelométrico da Gruta do índio I (MAPA 3) e quatro imagens dessa caverna (FOTOS 13 a 16) apresentadas em alternância com três lâminas — fac-símiles das produzidas pela equipe do Instituto Geabrasil — contendo as respectivas legendas completas, interpretações planialtimétricas e posicionamentos das tomadas fotográficas (FICHAS 1 a 3).



- ESTAÇÃO TOPOGRÁFICA TEMPORÁRIA
- ESTAÇÃO TOPOGRÁFICA PERMANENTE
- CONTORNO DE GALERIA
- DESENVOLVIMENTO INEXPLORADO
- GALERIA SUPERIOR
- DESNÍVEL ABRUPTO
- DESNÍVEL (1 10°)
- DESNÍVEL (1 5°)
- CONTORNO EXTERNO
- CONTORNO ENTRADA ( TETO )
- ARGILA
- ROCHA
- BASE TOPOGRÁFICA / ESCALA \*1.7 m
- BASE TOPOGRÁFICA / ESCALA \* 0.5 m
- AREIA
- BLOCOS ABATIDOS
- COLUNA DE ROCHA
- ESTALACTITE
- ESTALAGMITE
- ESTALACTITE / ESTALAGMITE
- CORTINA
- FLOR DE ARAGONITA
- ESCORRIMENTO CALCÍTICO
- DEPÓSITO DE GUANO
- VEGETAÇÃO ( PLANTA )
- VEGETAÇÃO ( CORTE )
- BASE TOPOGRÁFICA / ESCALA \* 1.2 m
- LÂMINA DE QUARTZO

 <b>Instituto GeabrasS</b>	COO GEA <b>60-001-B AL-SM</b>	<h1 style="margin: 0;">GRUTA DO ÍNDIO 1</h1>	CÚD. SGE <b>6 0 - 1 1 5</b>
	COORD. GEOGRÁFICA 14° 35' 15,0" S 46° 59' 32,4" W	TÍTULO <b>MAPA TOPOESPELEOMÉTRICO          PLANTA BAIXA, CORTES E PERFIS</b>	COOR & RL AU1 MÉTRICAS ( UTM ) 716.287 m 8 386.337 m

EDITOR / CARTA <b>DSG / BARRO ALTO-MI-2)24</b>	NOMENCLATURA / DATA <b>SD. 22-Z-B-V / 1976</b>	LOCALIDADE <b>BARRO ALTO - GO</b>	<b>PORTO DO ÍNDIO</b>
OEA / MÉTODO I TOPO I <b>3 D / ( U.I.S )</b>	OESNV. LINEAR <b>285,90 m</b>	PROJ. HORIZONTAL <b>267,81</b>	DESNÍVEL <b>27,50 m</b>
EQUIPE OA TOPOGRAFIA <b>F.Q. Leite ( bússola ), JC.F.Linhaires ( desenho ), E.D.Magalhães ( escriba ) e K.R.Alves ( trena ).</b>	OESNV. LINEAR <b>1: 400</b>	PROJ. HORIZONTAL <b>FEV / 96</b>	OESNV. LINEAR <b>JÚLIO LINHARES</b>

EQUIPE OA TOPOGRAFIA

**F.Q. Leite ( bússola ), JC.F.Linhaires ( desenho ), E.D.Magalhães ( escriba ) e K.R.Alves ( trena ).**

**OU SERVAÇÕES**

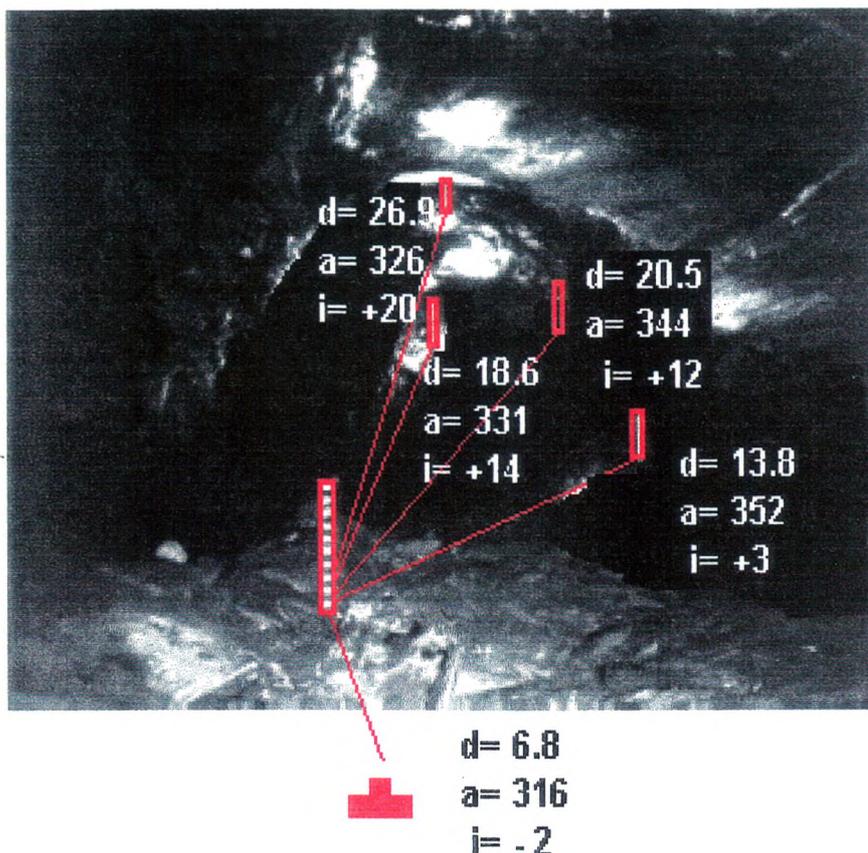
**Usado o método da DESCONTINUIDADE**



**FOTO 13:** Entrada da Gruta do Índio I, à esquerda da escala de referência, ao nível do solo. Escala: 1,0 m (intervalos de 5 cm). Distrito de Porto do Índio, município de Barro Alto, GO. Carta: DSG/BARRO ALTO MI-2124, SD.22-Z-B-V, 1976. Coordenadas geográficas: lat. 14° 35' 15,0" S; long. 48° 59' 32,4" W. Coordenadas UTM: 716.287 m; 8.386.337 m. Base de dados: Instituto Geobras. Fotografia: Rui Campos Perez, 1996.



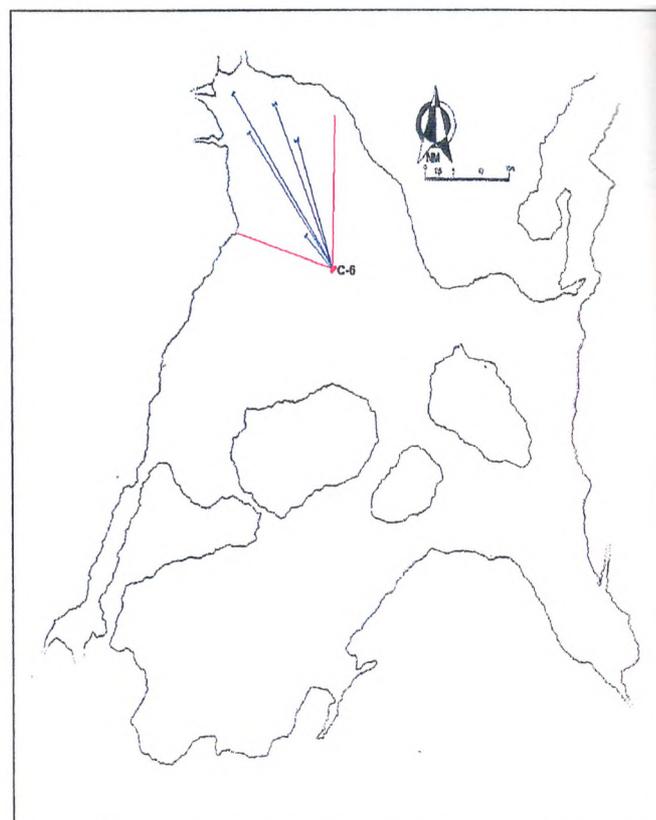
**FOTO 14: Salão inicial da Gruta do Índio I. Ver ficha técnica C6.  
Escala de referência: 1,0 m de comprimento (intervalos de 5 cm).  
Fotografia: Rui Campos Perez, 1996.**

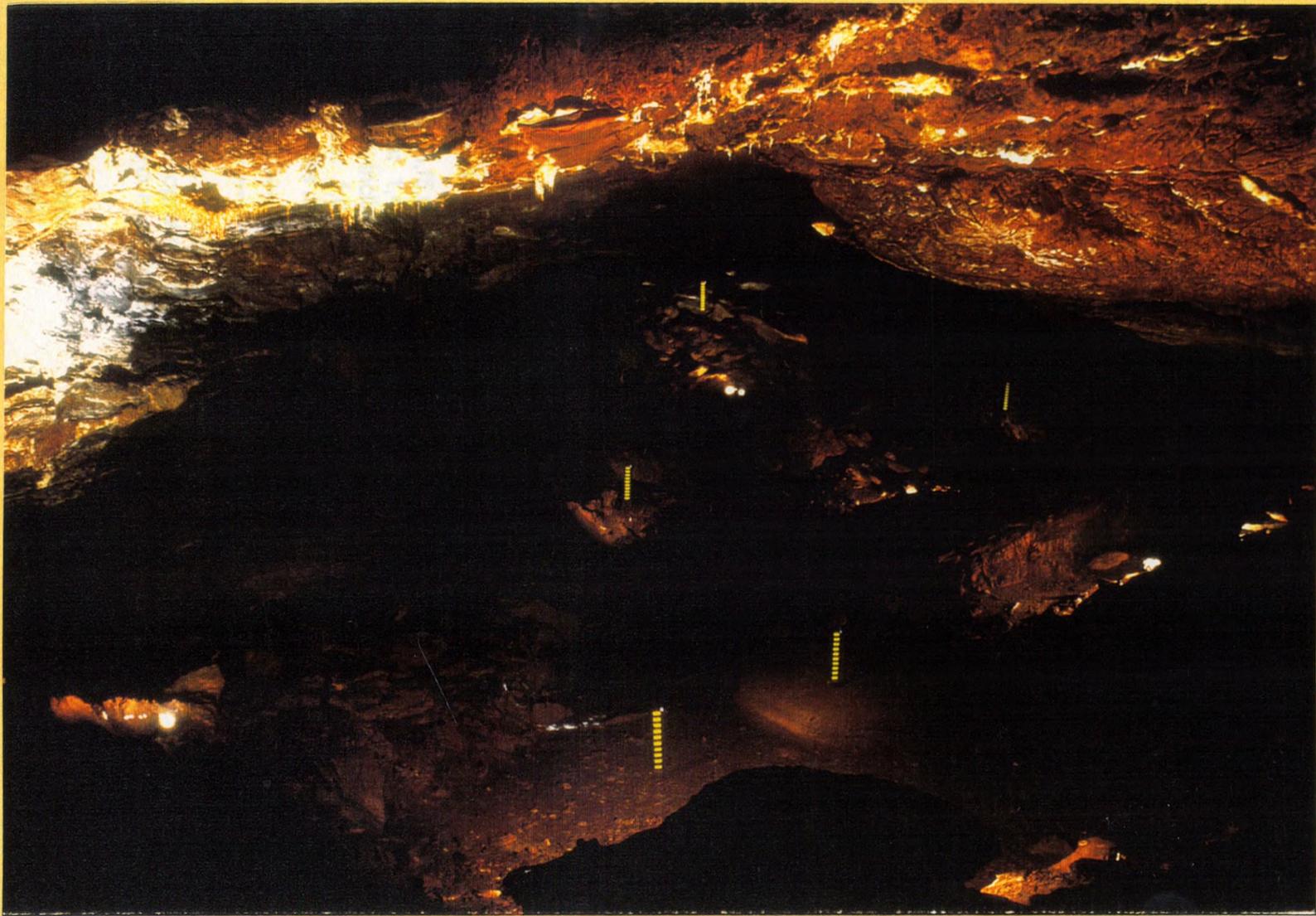


**Objetiva:** 28 mm, f2.8  
**Altura da câmera:** 1,40 m  
**Eixo da objetiva:** inclinado, +20°  
**Escala métrica:** 1,0 m  
**Iluminação:** flashes múltiplos

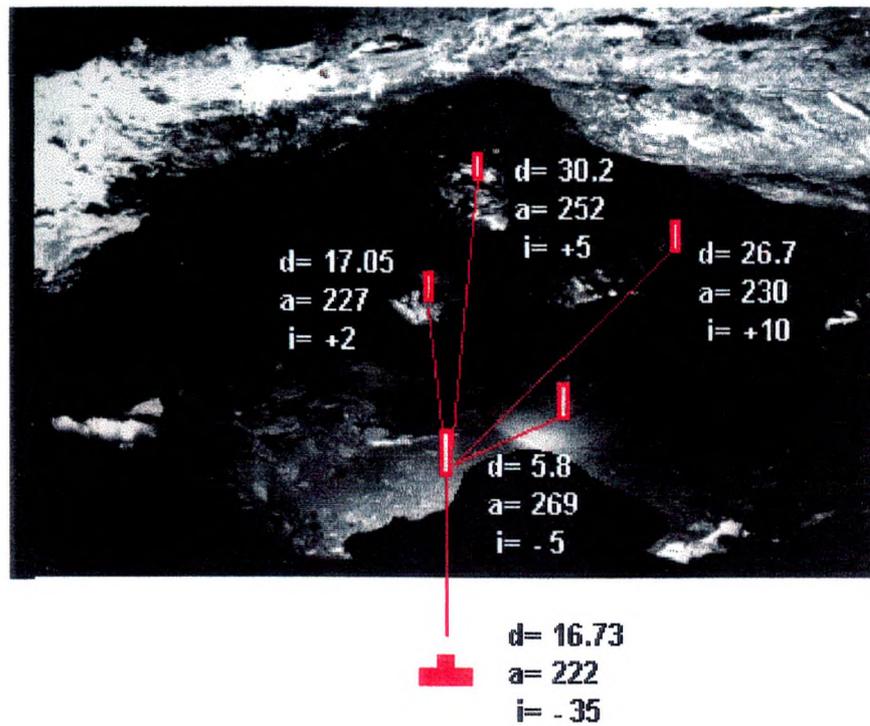
Salão de entrada, destacando-se o cone de detritos acumulados abaixo da boca. A boca da caverna encontra-se acima da escala métrica mais distante do primeiro plano, ao alto. (Notar a corda de segurança, na vertente esquerda do cone). Em primeiro plano, detalhe do piso recoberto por blocos abatidos e solo areno-argiloso.

$d$  = Distância (em metros)  
 $a$  = azimute (em graus)  
 $i$  = inclinação (em graus)





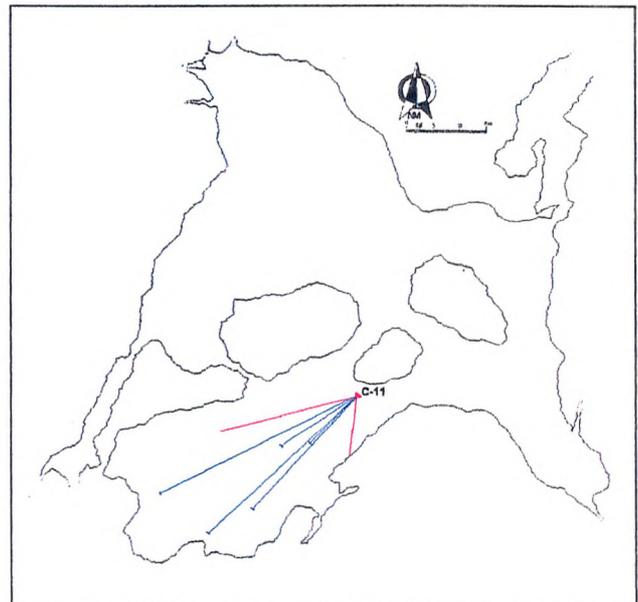
**FOTO 15:** Salão na Gruta do Índio I. Ver ficha técnica C11.  
Escala de referência: 1,0 m de comprimento (intervalos de 5 cm).  
Fotografia: Rui Campos Perez, 1996.



**Objetivas:** 28 mm, f5.6  
**Altura da câmera:** 1,40 m  
**Eixo da objetiva:** inclinado,  $-30^\circ$   
**Escala métrica:** 1,0 m  
**Iluminação:** flashes múltiplos

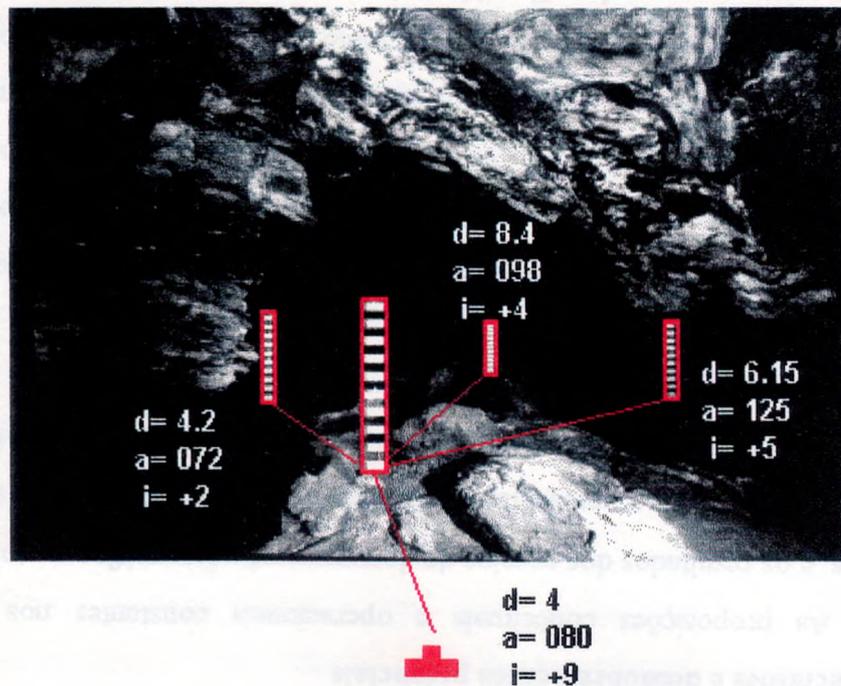
Vista geral de salão. Notar suas dimensões avantajadas e a topografia acidental do piso, em contraste com o teto relativamente aplainado.

d = Distância (em metros)  
 a = azimute (em graus)  
 i = inclinação (em graus)





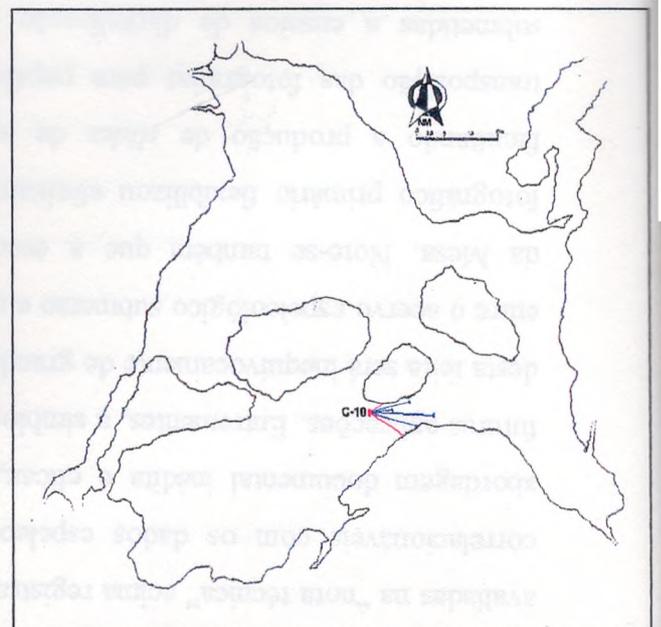
**FOTO 16: Passagem entre salões na Gruta do Índio I. Ver ficha técnica C10.  
Escala de referência: 1,0 m de comprimento (intervalos de 5 cm).  
Fotografia: Rui Campos Perez, 1996.**



**Objetivas:** 28 mm, f5.6  
**Altura da câmara:** 1,40 m  
**Eixo da objetiva:** inclinado,  $+10^\circ$   
**Escala métrica:** 1,0 m  
**Iluminação:** flashes múltiplos

Notar o piso recoberto por placas abatidas.  
 Na parede, estruturas de acamamento das  
 rochas xistosas; teto relativamente liso,  
 concordante com os planos de acamamento  
 da rocha.

$d$  = Distância (em metros)  
 $a$  = azimute (em graus)  
 $i$  = inclinação (em graus)



#### 4.3.4 Discussão dos resultados

O Instituto Geabrasil considerou satisfatoriamente atendida sua demanda de documentação fotográfica. As 71 imagens  finais  editadas, contextualizadas e avaliadas na “nota técnica” acima registram feições geoestruturais e espeleogenéticas correlacionáveis com os dados espeleotopográficos disponíveis, a partir de  uma  abordagem documental inédita e eficaz, embora passível de maior elaboração em futuras aplicações. Entrementes, a simbiose foto-topográfica de informações realizada desta feita será inequivocamente de grande utilidade nos futuros estudos comparativos entre o acervo espeleológico submerso e aquele externo ao reservatório da UHE Serra da Mesa. Note-se também que a escolha de  filmes  diapositivos como suporte fotográfico primário flexibilizou efetivamente os limites de utilização das imagens, facultando a produção de  *slides*  de segunda geração bem como permitindo a transposição das fotografias para papéis. Adicionalmente, as imagens vêm sendo submetidas a ensaios de digitalização em computador, abrindo-se um caminho promissor para a facilitação de análises quantitativas derivadas de intervenções gráficas realizadas diretamente sobre as fotografias.

#### 4.4 Conclusões e desdobramentos potenciais

As proposições conceituais e operacionais constantes nos capítulos precedentes, e os resultados dos ensaios de documentação fotográfica — tomados em seu conjunto — ensejam a apresentação sintética de algumas conclusões e inspiram algumas considerações adicionais apresentadas a seguir, adequadas para a finalização desta dissertação.

A conceituação desenvolvida neste trabalho a respeito da documentação fotográfica em projetos científicos e tecnológicos, e os princípios operacionais sugeridos para sua implementação, vão de encontro às necessidades documentais explícita e implicitamente manifestadas por um expressivo contingente de profissionais que interagiram com o autor antes e durante o desenvolvimento dos ensaios fotográficos acima apresentados. Considerando que estes trabalhos de documentação cumpriram os preceitos conceituais e operacionais expostos nos capítulos 1, 2 e 3 a favorável acolhida dos resultados práticos por parte das equipes de pesquisa reitera a

pertinência geral das abordagens documentais concebidas e aplicadas, em que pesem as eventuais ligeirezas e limitações técnicas do autor — aliadas àquelas circunstancialmente impostas em termos de prazos e equipamentos — nos domínios do fazer fotográfico *stricto sensu*.

Recordando sumariamente a perspectiva destas considerações, se concebe com naturalidade que a parceria entre o pesquisador e o documentador fotográfico, o intercâmbio a respeito da natureza, do objeto e da técnica nas respectivas áreas de trabalho, e a compreensão — ao menos em grandes linhas — das mútuas necessidades, possibilidades e limites técnicos e operacionais configuram o primeiro passo rumo à concepção e produção de documentos fotográficos tecno-científicos consistentes. O segundo passo corresponde à identificação e análise crítica de documentos fotográficos — se existirem — análogos aos pretendidos e das normas técnicas eventualmente aplicáveis ao domínio científico ou tecnológico em pauta. A confluência destes elementos reunidos projeto a projeto balizará ou, pelo menos, sugerirá alternativas para a operacionalização da documentação fotográfica.

Outro aspecto de capital importância a ser retomado refere-se à contextualização da informação fotográfica. A carga informacional de um registro visual é tanto mais significativa quanto mais claramente expressa e dirigida seja a intencionalidade da produção desse registro. Assim, a peculiaridade das possíveis demandas de informação icônica em ciência e tecnologia impõem que o documentador fotográfico não seja apenas um ‘produtor de imagens esteticamente corretas’. Cabe-lhe a função/aprendizado de (re)adequar sua ‘leitura’ conceitual e estética — sua ‘cultura do olhar’ — frente ao objeto ou fenômeno que está incumbido de fotografar, de modo a atender à expectativa de informação visual solicitada (nem sempre com muita objetividade...) por um público específico e especializado em algum segmento da ciência ou da tecnologia. Em outras palavras, o documentador deve fotografar buscando propiciar uma ‘legibilidade’ ou ‘tradutibilidade’ ótima da imagem por ele construída através da técnica fotográfica tendo em mente os contextos dialético e paradigmático próprios de cada comunidade de pesquisadores ou tecnólogos que tenha solicitado seus serviços. (Em tempo: essa ‘legibilidade’ pré-determinada guarda íntima

relação com a condição de repetibilidade do procedimento de documentação fotográfica preconizada pelo autor como critério de validação do documento visual). Eis aí, pois, retomada a sugestão apresentada ao final do item 1.3, sobre a pesquisa de “possíveis relações entre a evolução das modalidades de representação visual pictórica e fotográfica e as mudanças de paradigmas no decorrer da construção do ‘edifício’ do conhecimento científico e tecnológico tal como se apresenta contemporaneamente, levando-se em conta a própria trajetória evolutiva das tecnologias e técnicas fotográficas”.

Noutra vertente de atuação, agora de cunho mais pragmático, o documentador fotográfico frequentemente será solicitado a interagir com outros documentadores e especialistas em informação no que diz respeito ao manejo de documentos fotográficos, isto é, à sua conservação, armazenamento, manipulação, reprodução e indexação. Se trata aqui de um tema crucial por dizer respeito à ‘perpetuação’ e ao ‘resgate’ da informação documentada fotograficamente. Quanto aos aspectos ‘físicos’ do manejo o documentador fotográfico contará com uma vasta oferta de alternativas técnicas, de prestadores de serviços e de provedores de equipamentos, materiais e mobiliários e ‘sistemas de manejo’ - uma oferta tão ampla que sugere prudência na eleição da ‘solução definitiva’ para o acondicionamento das fotografias. Já a indexação propriamente dita das imagens fotográficas se constitui num tema de grande complexidade e de soluções em aberto e que, mesmo situando-se algo distante do interesse imediato do documentador fotográfico, lhe diz respeito sob o prisma da atuação interdisciplinar. Deixando os meandros deste tema para especialistas como LAYNE (1994), vale a pena lembrar *en passant* que a indexação demanda a definição dos atributos que determinam os agrupamentos/categorizações das coleções de imagens em função das informações que devem ser recuperáveis para um dado grupo de usuários... e aqui ressurgem as questões de ‘tradutibilidade’ do fotografado para os contextos dialético e paradigmático das comunidades de pesquisadores e tecnólogos demandantes de documentação fotográfica!... Em suma, um *iceberg* semiótico...

Finalmente, como fecho algo prosaico a este trabalho faz-se oportuna uma digressão sucinta e parcial em relação ao tema epigrafado, por atenção a muitos pesquisadores — não familiarizados com práticas documentais e fotográficas — que

interpelaram o autor sobre a possível superioridade ou maior conveniência da videografia sobre a-fotografia para fins de documentação visual em ciência e tecnologia. Com efeito, existe uma crença bastante difundida entre o público em geral (e alguns pesquisadores em particular) de que a videografia, constitui-se num sucedâneo ‘suficiente’, ‘definitivo’, ‘superior’, ‘moderno’, ‘automatizado’, ‘mais prático’, ‘mais barato’, ‘menos complicado’, etc., etc, para as práticas de fotografia convencional geradora de imagens fixas. Sem examinar, nesta oportunidade, os fatores que motivam tal entendimento, cabe afirmar que o mesmo é completamente desprovido de embasamento conceitual e técnico sendo, portanto, equivocado. Demandas documentais específicas exigem abordagens conceituais, metodológicas e técnicas específicas, individualizadas. Obviamente, tanto a videografia quanto a fotografia — e outras possibilidades, como a filmografia e o desenho — são potencialmente úteis como ferramentas de documentação visual. Não obstante, cada qual tem sua própria ‘linguagem’ ou ‘sintaxe’: a imagem em movimento envolve possibilidades documentais absolutamente distintas das oferecidas pelas imagens fixas, mas não há alternativa ‘melhor’ ou ‘pior’. Existe sim, a alternativa ‘mais adequada’ a cada propósito de documentação. Ambas as técnicas de videografia e de fotografia encerram recursos peculiares, eventualmente complementares, e via de regra excludentes, para os propósitos de documentação visual em ciência e tecnologia. A questão sobre a ‘superioridade’ ou ‘vantagem absoluta’ entre as duas técnicas é impropriedade. Não há *versus*. Há, sim, situações em documentação onde a fotografia pode fazer-se mais útil, conveniente e, mesmo, insubstituível em detrimento da videografia, e vice-versa. Em caso de dúvida quanto à opção instrumental mais adequada para uma dada demanda de documentação, consulte-se o documentador fotográfico — ou videográfico — mais próximo!...

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ARCARI, Antonio. **A fotografia: as formas, os objetos, o homem**. São Paulo: Martins Fontes, 1983.
- ARNOLD, C.R., ROLLS, P.J., STEWART, J.C.J. **Fotografia aplicada**. Trad. Francisco Tomás. Barcelona: Ediciones Omega, 1974.
- BARTHES, Roland. **A câmara clara**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1984.
- BENJAMIN, Walter. Pequena história da fotografia. In: **Magia e técnica, arte e política. Ensaio sobre literatura e história da cultura**. Obras escolhidas, v.1. 2ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.
- BIANCHI, Helmut K., Ed.. **IDEAS - Investigations into devices against environmental attack on stones**. A German-Brazilian project. Geesthacht: Forschungszentrum Geesthacht GmbH - GKSS, 1994.
- BLAKER, Alfred. A. **Photography for scientific publication**. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1965.
- BRIET, Suzanne. **Qu'est-ce que la documentation?** Paris: Editions Documentaires, Industrielles et Techniques, 1951.
- BUCKLAND, Michael K. Information as thing. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 42, n. 5, p. 351-360, 1991.
- BURTON, Alexis L. (ed.). **Cinematographic techniques in biology and medicine**. New York: Academic Press, 1971.
- CHESTERMAN, William Derych. **The photographic study of rapid events**. Oxford: Clarendon Press, 1951.
- CLERC, L.P. **Fotografia: teoria y practica**. Trad. Luis M. J. de Cisneros Pañella. Barcelona: Ediciones Omega, 1975.
- DUBOIS, Philippe. **O ato fotográfico e outros ensaios**. Campinas: Papyrus, 1994.
- ENGEL, Charles E. (ed.). **Photography for the scientist**. London: Academic Press, 1968.
- EVANS, Ralph M., HANSON Jr., W.T., BREWER, W. Lyle. **Princípios de fotografia em color**. 2 ed. Trad. José Savé. Barcelona: Ediciones Omega, 1975.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 2a. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- FLUSSER, Vilém. **Filosofia da caixa preta**. São Paulo: Hucitec, 1985.

- GOMBRICH, Ernest Hans. **Arte e ilusão: um estudo da psicologia da representação pictórica**. 3ed. São Paulo: Martins Fontes, 1995.
- ISO 5127/1 - 1983 (E/F), International Standard. **Documentation and information - Vocabulary - Part 1: basic concepts**. [Suíça:] International Organization for Standardization, 1983.
- ISO 5127/11: 1987 (E/F), International standard. **Documentation and information - Vocabulary - Part 11: Audio-visual documents**. [Suíça:] International Organization for Standardization, 1987.
- ISO 5127/2 - 1983 (E/F), International Standard. **Documentation and information - Vocabulary - Part 2: traditional documents**. [Suíça:] International Organization for Standardization, 1983.
- ISO 5127/3a - 1981 (E/F), International Standard. **Information and documentation - Vocabulary - Section 3: Acquisition, identification and analysis of documents and data**. [Suíça:] International Organization for Standardization, 1981.
- ISO 5127/6 - 1983 (E/F), International Standard. **Documentation and information - Vocabulary - Part 6: Documentary languages**. [Suíça:] International Organization for Standardization, 1983.
- ISO 5127-3: 1988 (E/F), International Standard. **Documentation and information - Vocabulary - Part 3: iconic documents**. [Suíça:] International Organization for Standardization, 1988.
- KOSSOY, Boris. **Fotografia e história**. São Paulo: Ática, 1989.
- KUBRUSLY, Cláudio. **O que é fotografia?** São Paulo: Brasiliense, 1984.
- KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1975.
- LANGFORD, Michael J. **Tratado de fotografia**. Trad. Ventura Millan. Barcelona: Ediciones Omega, 1976.
- LAYNE, Sara Shatford. Some issues in the indexing of images. **Journal of the American Society for Information Science**, v.45, n.8, p.583-588, 1994.
- LE GOFF, Jacques. **História e memória**. 2 ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1992.
- LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **The art of photography**. New York: Time-Life Books, 1972.
- LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **The camera**. New York: Time-Life Books, 1972.

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Caring for photographs.** New York: Time-Life Books, 1972.

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Color.** New York: Time-Life Books, 1972.

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Documentary photography.** New York: Time-Life Books, 1972.

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Frontiers of photography.** New York: Time-Life Books, 1972.

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Light and film.** New York: Time-Life Books, 1972.

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Great photographers.** New York: Time-Life Books, 1972.

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Photojournalism.** New York: Time-Life Books, 1972.

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **The print.** New York: Time-Life Books, 1972.

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Special problems.** New York: Time-Life Books, 1972.

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **The great themes.** New York: Time-Life Books, 1972.

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Photography as a tool.** New York: Time-Life Books, 1972.

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Travel photography.** New York: Time-Life Books, 1972.

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **The studio.** New York: Time-Life Books, 1972.

LIMA, Ivan. **A fotografia é a sua linguagem.** Rio de Janeiro: Espaço e Tempo, 1988.

LISSOVSKY, Mauricio. O dedo e a orelha. **Acervo**, Rio de Janeiro, v.6, nº1-2, p.55-74, 1993.

- LONGMORE, T.A. **Medical photography-radiographic and clinical**. New York: The Focal Press, 1955.
- NURNBERG, Walter. **La iluminación en la fotografía**. 2. ed. Trad. Luis Jorda. Barcelona: Ediciones Omega, 1965.
- PEREZ, Rui Campos. Documentação fotográfica em projetos e processos nas áreas de engenharia e meio ambiente: conceitos e abordagem metodológica. In: SIMPÓSIO “SITUAÇÃO AMBIENTAL E QUALIDADE DE VIDA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE E MINAS GERAIS, 2, 1992, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia - ABGE, 1992. p.252-254.
- PEREZ, Rui Campos. Documentação fotográfica e conteúdo informacional: exame crítico da norma NBR 6294. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL “O PROBLEMA DA CORROSÃO NA ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL”, 1992, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Mineira de Engenheiros-SME, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental-DESA/Escola de Engenharia/UFGM, Deutsch Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit-GTZ, 1994. p.367-381.
- ROHEN, Johanes W., YOKOCHI, Chihiro. **Anatomia humana; atlas fotográfico de anatomia sistêmica e regional**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1993.
- ROSEN, Emanuel S. **Fluorescence photography of the eye**. London: Butterivorth & Co., 1969.
- SCHNEIDER, Jason. Is this photography? . **Popular Photography**, v.59, n.8, p.58, 1995.
- SCHWIDEFSKY, K. **Fotogrametria terrestre y aerea**. Barcelona: Editorial Labor, 1960.
- SICARD, Monique. **Images d'un autre monde**. [Itália:] CNRS Images Media, 1991.
- SIMPÓSIO INTERNAZIONALE DI FOTOGRAMETRIA DEI MONUMENTI, 1973, Lucca. **Atti del ...** Firenze: Libreria Editrice Fiorentina, 1976.
- SONTAG, Susan. **Ensaio sobre fotografia**. Rio de Janeiro: Arbor, 1981.
- SVENONIUS, Elaine. Access to nonbook materials: the limits of subject indexing for visual and aural languages. **Journal of the American Society for Information Science**, v.45, n.8, p.600-606, 1994.

TRELEASE, Sam F. **How to write scientific and technical papers.** Baltimore: The Williams and Williams Company, 1960.

WILHELM, Henry, BROWER, Carol. **The permanence and care of color photographs: traditional and digital color prints, color negatives, slides and motion pictures.** Grinnel: Preservation Publishing Company, 1993.

## **ANEXO 1**

**Títulos de normas técnicas  
relacionadas aos domínios da fotografia  
agrupados por instituição normalizadora**

**Títulos de normas técnicas relacionadas aos domínios da fotografia  
agrupados por instituição normalizadora**

(*Fonte:* Setor de Informação Tecnológica - STI da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC.)

***ASSOCIATION FOR INFORMATION AND IMAGE MANAGEMENT:***

- AIIM MS54, Graphic symbols for controls on document imaging equipment.

***AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE:***

- ANSI 5769, Photography - Processed films - Method for determining lubrication.
- ANSI IT2.19, Photography - Density measurements - Geometric conditions for transmission density.
- ANSI IT4.37, Photography (Processing) - Effluents - Identification and analytical methods.
- ANSI IT7.201, Audiovisual systems (Photography) - Slide projectors and filmstrip projectors - Illumination test.
- ANSI IT7.204, Audiovisual systems (Photography) - Overhead projectors - Methods for measuring and reporting performance characteristics.
- ANSI IT7.224, Audiovisual systems (Photography) - Slide projectors - Determination of temperature rise in the picture area using a glass sandwich test slide.
- ANSI IT9.6, Photography - photographic films - Specifications for safety film.
- ANSI IT9.12, Photography - Processed vesicular photographic film - Specifications for stability.
- ANSI IT9.15, Imaging media (Photography) - The effectiveness of chemical conversion of silver images against oxidation - Methods for measuring.
- ANSI - PH1.13, Photography (Film) - Plastic, wood, or metal cores - Dimensions.
- ANSI - PH1.14, Photography - 135-size film magazines and film for 135-size still-picture cameras - Dimensions.

- ANSI - PH1.15, Photography (Films) - Industrial radiographic sheet and roll films - Dimensions.
- ANSI - PH1.16, Photography (Films) - Graphic arts and sheet roll films - Dimensions.
- ANSI - PH1.17, Photography (Film) - Medical radiographic sheet and roll films - Dimensions.
- ANSI - PH1.18, Photography (Films) - Professional sheet and roll films - Dimensions.
- ANSI - PH1.19, Photography (Film) - Photographic sheet films - Designation of emulsion side.
- ANSI - PH1.21, Photography (Film) - Roll film sizes 120 and 220 - Dimensions.
- ANSI - PH1.23, Photography - Glass plates - Dimensions.
- ANSI - PH1.27, Photography (Papers) - Recording instruments - Spooling requirements.
- ANSI - PH1.30, Photography (Films) - Films in rolls for recording instruments and miscellaneous uses - Dimensions.
- ANSI - PH1.33, Photography (Film) - 16mm, 35mm, 70mm, and 105mm spools for still-picture cameras - Dimensions.
- ANSI - PH1.40, Photography (Film) - 126-size cartridges, film and backing paper Dimensions.
- ANSI - PH1.44, Photography (Films) - Rolls for phototypesetting or photocomposing devices, or both - Dimensions.
- ANSI - PH1.48, Photography (Film and slides) - Black-and-white photographic paper prints - Practice for storage.
- ANSI - PH1.49, Photography (Film) - Medical radiographic film cassettes - Dimensions.
- ANSI - PH1.50, Photography (Film) - Radiographic film cassette intensifying screens - Dimensions.
- ANSI - PH1.51, Photography (Film) - Micrographic sheet and roll films - Dimensions.

- ANSI - PH1.52, Photography (Films) - Engineering reproduction sheet and roll film - Dimensions.
- ANSI - PH1.54, Photography (Paper) - Photographic papers in rolls for phototypesetting and photocomposing devices - Dimensions.
- ANSI - PH1.55, Photography (Film) - 110-size cartridges - Dimensions of film and backing paper.
- ANSI - PH1.56, Photography (Film) - 110-size cartridges - Dimensions of film exposure notches and film identification notches.
- ANSI - PH1.57, Photography (Film) - 110-size cartridges - Dimensions.
- ANSI - PH1.58, Photography (Paper) - Engineering reproductions - Dimensions of sheets and rolls.
- ANSI - PH1.64, Photography (Paper) - Paperboard cores - Dimensions.
- ANSI - PH1.65, Photography (Film) - Disc film cartridge dimensions and functional requirements.
- ANSI - PH1.68, Photography (Film) - Intraoral dental radiographic films - Size designations and dimensions.
- ANSI - PH1.71, Photography (Film) - Sheet and roll films for use in scanners - Dimensions.
- ANSI - PH2.2, Photography (Sensitometry) - Black-and-white continuous-tone papers - Determination of ISO speed and range for printing.
- ANSI - PH2.7, Photography - Photographic exposure guide.
- ANSI - PH2.16, Photography (Sensitometry) - Density Measurements - Terms, symbols, and notations.
- ANSI - PH2.17, Photography (Sensitometry) - Density measurements - Geometric conditions for reflection density.
- ANSI - PH2.18, Photography (Sensitometry) - Density measurements - Spectral conditions.
- ANSI - PH2.21, Photography (Sensitometry) - Color reversal camera films - Determination of ISO speed.
- ANSI - PH2.22, Photography (Sensitometry) - Determination of safelight conditions.
- ANSI - PH2.28, Photography (Sensitometry) - Camera flash illuminants - Determination of ISO spectral distribution index (ISO/SDI).

- ANSI - PH2.29, Photography (Sensitometry) - Illuminants for sensitometry - Specifications for daylight and incandescent tungsten.
- ANSI - PH2.30, Graphic arts and photography - Color prints, transparencies, and photomechanical reproductions - Viewing conditions.
- ANSI - PH2.33, Photography (Materials) - Determination of ISO resolving power.
- ANSI - PH2.40, Photography (Film) - Root mean square (rms) granularity of film (images on one side only) - Method for measuring.
- ANSI - PH2.44, Photography (Sensitometry) - Vesicular microfilms - Method for determining speed and average gradient.
- ANSI - PH2.47, Photography (Sensitometry) - Direct positive colour print camera materials - Determination of ISO speed.
- ANSI - PH2.50, Photography - Direct-exposure medical and dental radiographic film/process combinations - Determination of ISO speed and average gradient.
- ANSI - PH2.51, Photography (Sensitometry) - Source document microfilms - Determination of ASA speed and average gradient.
- ANSI - PH3.31, Methods for testing photographic enlargers.
- ANSI - PH3.100, Photography - Roll film cameras - Back window location and picture sizes .
- ANSI - PH3.101, Photography (cameras) - Tripod connections for American cameras (1/4 - inch-20 thread).
- ANSI - PH3.102, Photography (Cameras) - Tripod connections for heavy-duty or imported cameras (3/8-Inch-16 thread with adapter for 1/4-inch-20 tripod screws).
- ANSI - PH3.103, Photography (Cameras) - Lens barrel attachment threads for lens accessories.
- ANSI - PH3.104, Photography - Front lens barrels up to 127mm - Dimensions important to the connection of auxiliaries.
- ANSI - PH3.107, Photography (Cameras) - Shutter cable release and socket - Dimensions.
- ANSI - PH3.108, Photography (Accessories) - Double film holders of the lock-rib type - Dimensions.
- ANSI - PH3.112, Photography (Materials) - Photographically active materials - Method for identifying.

- ANSI - PH3.200, Photography (Darkroom Equipment) - Contact printers and printing frames - Specifications.
- ANSI - PH3.301, Photography - Cameras - Automatic controls of exposure.
- ANSI - PH3.402, Photography - Electronic flash equipment - Automatic control of exposure.
- ANSI - PH3.405, Photography - Determination of flash guide numbers.
- ANSI - PH3.412, Photography (Flash equipment) - Photographic flashbar - Specifications.
- ANSI - PH3.414, Photography (Flash equipment) - Flipflash/topflash arrays.
- ANSI - PH3.415, Photography (Flash Equipment) - Flash array "600" .
- ANSI - PH3.501, Photography (Cameras) - Picture sizes - Roll film and disc film still - picture cameras.
- ANSI - PH3.602, Photography (Optics) - Camera lenses - Focusing and distance scale markings.
- ANSI - PH3.607, Photography - Camera lenses - Determination of ISO colour contribution index (ISO/CCI).
- ANSI - PH3.613, Photography (Optics) - Image distortion - Methods for testing.
- ANSI - PH3.614, Photography (Optics) - Photographic lenses - Method of testing spectral transmittance.
- ANSI - PH3.615, Photography (Optics) - Lens and Lens Systems - Method for testing veiling glare.
- ANSI - PH3.616, Photography (Optics) - Antireflection coatings for photographic lenses - Performance specifications and methods for testing.
- ANSI - PH3.619, Photography (Optics) - Rangefinders and other focusing aids.
- ANSI - PH3.620, Photography (Optics) - Camera viewfinders - Performance specifications, test procedures, definitions, and terms.
- ANSI - PH3.624, Photography (Equipment) - Graphic symbols for controls and features.
- ANSI - PH3.707, Photography (Projection equipment) - Slide projectors - Basic requirements.
- ANSI - PH3.711, Photography (Projection equipment) - Slide projectors - Life testing.

- ANSI - PH3.713, Photography (Equipment) - Environmental testing.
- ANSI - PH4.2, Photography (Processing) - Tanks for sheet films and plates- Specifications.
- ANSI - PH4.3, Photography (Processing) - Processing trays- Specifications.
- ANSI - PH4.4, Photography (Processing) - Channel-type hangers for processed sheet films and plates - Specifications.
- ANSI - PH4.8, Photography (Chemicals) - Residual thiosulfate and other chemicals in films, plates, and papers - Determination and measurement.
- ANSI - PH4.14, Photography (Processing) - Developers for black-and-white films and plates-Method for evaluation with respect to graininess.
- ANSI - PH4.15, Photography (Processing) - Roll and dental films - Dimensions of the bite of film-processing clips and hangers.
- ANSI - PH4.21, Photography (Film) - Thermally activated dry-mounting adhesive systems for mounting photographs - Specifications.
- ANSI - PH4.29, Photography (Processing) - Black-and-white films, plates, and papers - Manual processing methods.
- ANSI - PH4.34, Photography (Chemicals) - Pre-packaged chemicals for the processing of photographic silver halide materials - Vocabulary.
- ANSI - PH4.38, Photography (Processing) - Effluents chemical analysis for ferro - and ferricyanide.
- ANSI - PH4.39, Photography (Processing) - Effluents - Spectrophotometric determination of chlorine.
- ANSI - PH4.40, Photography (Processing) - Effluents - Method for determination and calibration of biochemical oxygen demand (BOD) and dissolved oxygen (DO).
- ANSI - PH4.41, Photography - Processing waste - Analysis for free cyanide at pH6.
- ANSI - PH4.42, Photography (Processing) - Determination of silver in photographic films, plates, fixing baths, sludges, or residues.
- ANSI - PH4.44, Photography (Processing) - Photographic processing waste - Determination of hydroquinone content by spectrophotometric method.
- ANSI - PH4.45, Photography (Processing wastes) - Determination of nitrate-brucine - Spectrophotometric method.
- ANSI - PH4.46, Photography processing wastes - Determination of boron.

- ANSI - PH4.47, Photography (Processing waste) - Determination of total amino nitrogen - Microdiffusion Kjeldahl method.
- ANSI - PH4.48, Photography (Processing waste) - Determination of ammoniacal nitrogen content - Microdiffusion method.
- ANSI - PH4.99, Photography (Chemicals) - General information and test methods for standards for photographic-grade chemicals and processing solutions.
- ANSI - PH4.100, Photography (Processing chemicals) - Acetic acid.
- ANSI - PH4.101, Photography (Chemicals) - Sulfuric acid.
- ANSI - PH4.103, Photography (Chemicals) - Boric acid, crystalline.
- ANSI - PH4.105, Photography (Chemicals) - Sodium acid sulfate.
- ANSI - PH4.106, Photography (Chemicals) - Acetic acid, 28% solution.
- ANSI - PH4.107, Photography (Chemicals) - Citric acid, anhydrous, and citric acid, monohydrate.
- ANSI - PH4.126, Photography (Chemicals) - Hydroquinone.
- ANSI - PH4.129, Photography (Chemicals) - p-aminophenol hydrochloride.
- ANSI - PH4.134, Photography (chemicals) - chlorohydroquinone.
- ANSI - PH4.137, Photography (Chemicals) - 4-(N-ethyl-N-2 Methanesulfonylamino-ethyl) - 2 - Methylphenylenediamine sesquisulfate monohydrate.
- ANSI - PH4.150, Photography (Chemicals) - Aluminum potassium sulfate, dodecahydrate.
- ANSI - PH4.151, Photography (Chemicals) - Chromium potassium sulfate, dodecahydrate.
- ANSI - PH4.156, Photography (Chemicals) - Sodium formaldehyde bisulfite, anhydrous.
- ANSI - PH4.176, Photography (Chemicals) - Sodium acetate, anhydrous.
- ANSI - PH4.177, Photography (Chemicals) - Sodium thiocyanate crystals and sodium thiocyanate solution (50%).
- ANSI - PH4.179, Photography (Chemicals) - Sodium citrate, dihydrate.
- ANSI - PH4.183, Photography (Chemicals) - Ammonium chloride.

- ANSI - PH4.185, Photography (Chemicals) - Ethylene-diaminetetraacetic acid (EDTA), (Ethylenedinitrilo Tetraacetic acid), and its salts.
- ANSI - PH4.186, Photography (Chemicals) - Hydroxylamine sulfate.
- ANSI - PH4.189, Photography (Chemicals) - Ferric ammonium ethylenediamine-tetraacetate solution and sodium ferric ethylenediamine-tetraacetate trihydrate.
- ANSI - PH4.202, Photography (Chemicals) - Potassium chloride.
- ANSI - PH4.204, Photography (Chemicals) - Benzotriazole.
- ANSI - PH4.205, Photography (Chemicals) - 5 - methylbenzotriazole.
- ANSI - PH4.206, Photography (Chemicals) - 5- nitrobenzimidazole nitrate.
- ANSI - PH4.225, Photography (Processing chemicals) - Sodium hydroxide.
- ANSI - PH4.226, Photography (Chemicals) - Potassium hydroxide.
- ANSI - PH4.229, Photography (Chemicals) - Potassium carbonate, anhydrous and sesquihydrate.
- ANSI - PH4.234, Photography (Chemicals) - Trisodium phosphate, dodecahydrate.
- ANSI - PH4.300, Photography (Chemicals) - Potassium dichromate.
- ANSI - PH4.301, Photography (Chemicals) - Potassium permanganate.
- ANSI - PH4.302, Photography (Chemicals) - Potassium ferricyanide.
- ANSI - PH4.303, Photography (Chemicals) - Potassium persulfate.
- ANSI - PH4.304, Photography (Chemicals) - Sodium ferrocyanide, decahydrate.
- ANSI/ISO - 1203, Photography - Roll film cameras - Back window location and picture sizes.
- ANSI/ISO - 1948, Photography - Front lens barrels up to 127mm - Dimensions important to the connection of auxiliaries.
- ANSI/ISO - 5763, Photography - Electronic flash equipment - Automatic control of exposure.
- ANSI/ISO - 7829, Photography sensitometry - Black and white aerial camera films - Determination of ISO speed and average gradient.

***AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE:***

- API - PUBL 4382, New approaches to quantification of perception of scenic beauty and visibility.

***AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS:***

- ASTM - E312, Standard practice for description and selection of conditions for photographing specimens.

***BRITISH STANDARD INSTITUTION:***

- BSI - BS 1000: (77) - 1986, Universal decimal classification (UDC). English full edition (77): Photography and similar processes.
- BSI - BS 1380: PART 1, Speed of sensitized photographic materials part 1: negative monochrome materials for still and cine photography.
- BSI - BS 1380: PART 2, Speed of sensitized photographic materials part 2: Method for determining the speed of colour reversal film for still and amateur cine photography.
- BSI - BS 1380: Part 3, Speed of sensitized photographic materials part 3: Colour negative film for still photography.
- BSI - BS 6619, Flammability performance of safety film for still photography.

***CANADIAN GENERAL STANDARDS BOARD:***

- CGSB - 94-GP-1, Glossary of photographic terms in general use in the graphic arts.

***CHINESE NATIONAL STANDARDS:***

- CNS - Z9015, Determination of speed of monochrome (black-and-white) continuous - tone photographic negative materials for still photography.
- CNS - Z9022, Determination of CNS speed of color reversal films for still photography - Sensitometric exposure and evaluation method.

***CANADIAN STANDARDS ASSOCIATION:***

- CSA C22.2 NO 118, Construction and test of picture machines and appliances.
- CSA - 649J BULL, Electrical bulletin 649J November 17, 1975 to C22.2 NO 118.
- CSA - 1169 BULL, Electrical bulletin 1169 June 27, 1978 to C22.2 NO 118.

***DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG:***

- DIN ENGLISH - 50600, Testing of metallic materials; metallographic micrographs; picture scales and formats.
- DIN VDE ENGLI 0710 PT 6 (D), Fittings with service voltages below 1000 V; spotlights for film, television, stage and photography. -

***ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA:***

- IESNA - CHAPTER 3, Vision and perception ( Lighting Handbook ).

***INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION:***

- ISO - 5PT 1, Photography - Density measurements - Part 1: terms, symbols and notations.
- ISO - 5 PT 2, Photography - Density measurements - Part 2: geometric conditions for transmission density.
- ISO - 5 PT 3, Photography - Density measurements - Part 3: spectral conditions.
- ISO - 5 PT 4, Photography - Density measurements - Part 4: geometric conditions for reflection density.
- ISO - 6, Photography - Black-and-white pictorial still camera negative film/process systems - Determination of ISO speed.
- ISO - 417, Photography - Determination of residual thiosulfate and other related chemicals in processed photographic materials - Methods using iodine-amylose, methylene blue and silver sulfide.
- ISO - 515, Photography - Stereo systems using 35 mm objectives on 35 mm film, five-perforation format - Specifications.

- ISO - 516, Photography - Camera shutters-timing.
- ISO - 517, Photography - Still cameras - Lens aperture markings.
- ISO - 518, Photography - Camera accessory shoes, with and without electrical contacts, for photoflash lamps and electronic photoflash units first.
- ISO - 519, Photography - Hand-held cameras - Flash-connector dimensions.
- ISO - 543, Photography - Photographic films - Specifications for safety film.
- ISO - 686, Photography - 35mm filmstrips - Specifications for double-frame and single-frame formats.
- ISO - 732, Photography - Film dimensions - 120 and 220 sizes.
- ISO - 897, Photography - Roll films, 126, 110 and 135 size films - Identification of the image-bearing side.
- ISO - 1007, Photography - 135-size film and magazine - Specification first edition.
- ISO - 1008, Photography - Paper dimensions - Pictorial sheets.
- ISO - 1009, Photography - Paper dimensions - Rolls for printers.
- ISO - 1012, Photography - Film dimensions - Pictorial sheets.
- ISO - 1048, Photography - Exposed roll films - Identification.
- ISO - 1203, Photography - Roll film cameras - Back windows location and picture sizes.
- ISO - 1222, Photography - Tripod connections.
- ISO - 1229, Photography - Expendable photoflash lamps - Determination of light output.
- ISO - 1230, Photography - Determination of flash guide numbers.
- ISO - 1754, Photography - Cameras using 35 mm and 16 mm film - Picture sizes.
- ISO - 1755, Photography - Slides projector - Dimensions.
- ISO - 1948, Photography - Front lens barrels up to 127 mm - Dimensions important to the connection of auxiliaries.
- ISO - 2240, Photography - Colour reversal camera films - Determination of ISO speed.

- ISO - 2691, Photography - Expendable photoflash lamps (without integral reflector) - Definitions and requirements for luminous flux/time characteristics.
- ISO - 2720, Photography - General purpose photographic exposure meters (photoelectric type) - Guide to product specification.
- ISO - 2721, Photography - Cameras - Automatic controls of exposure.
- ISO - 2800, Photography - Expendable photoflash lamps - Definition and evaluation of flashability.
- ISO - 2827, Photography - Electronic flash equipment - Determination of light output and performance.
- ISO - 3028, Photography - Camera flash illuminants - Determination of ISO spectral distribution index (ISO/SDI).
- ISO - 3029, Photography - 126-size cartridges - Dimensions of cartridge, film and backing paper.
- ISO - 3664, Photography - Illumination conditions for viewing colour transparencies and their reproductions.
- ISO - 3665, Photography - Intra-oral dental radiographic film - Specification.
- ISO - 3772, Photography - Film Dimensions - Rolls for photocomposition.
- ISO - 3897, Photography - Processed photographic plates - Storage practices.
- ISO - 3943, Photography - Processing chemicals - Specifications for anhydrous sodium acetate.
- ISO - 4090, Photography - Film dimensions - Medical radiography.
- ISO - 4330, Photography - Determination of the curl of photographic film.
- ISO-4331, Photography - Processed photographic black-and-white film for archival records - silver-gelatin type on cellulose ester base - Specifications.
- ISO - 4332, Photography - Processed photographic black-and- white film for archival records - Silver-gelatin type on poly (Ethylene terephthalate) base - Specifications.
- ISO - 5127/1, Documentation and information - Vocabulary - Part 1: basic concepts.
- ISO - 5127/2, Documentation and information - Vocabulary - Part 2: traditional documents.
- ISO - 5127/3, Documentation and information - Vocabulary - Part 3: iconic documents.

- ISO - 5127 Information and documentation - Vocabulary - Section 3a: acquisition, identification and analysis of documents and data.
- ISO - 5166, Documentation and information - Vocabulary - Part 6: document languages.
- ISO - 5181, Documentation and information - Vocabulary - Part 11: audiovisual documents.
- ISO - 5206, Photography - Processed safety-photographic films - Storage practices.
- ISO - 5255, Photography - Film Dimensions - Industrial radiography.
- ISO - 5763, Photography - Electronic flash equipment - Automatic control of exposure.
- ISO - 5769, Photography - Processed films - Method for determining lubrication.
- ISO - 5799, Photography - Direct-exposing medical and dental radiographic film/process systems - Determination of ISO speed and ISO average gradient.
- ISO - 5800, Photography - Colour negative films for still photography - Determination of ISO speed.
- ISO - 5989, Photography - Pre-packaged Chemicals for the processing of photographic silver halide materials - Vocabulary.
- ISO - 6013, Photography - Photo flashcubes - Colour coding of packages.
- ISO - 6051, Photography - Processed photographic paper prints - Storage practices.
- ISO - 6053, Photography - Shutter cable release tip and socket - Dimensions.
- ISO - 6077, Photography - Photographic films and papers - Wedge test for brittleness.
- ISO - 6148, Photography - Film Dimensions - Micrographics.
- ISO - 6221, Photography - Films and papers - Determination of dimensional change.
- ISO - 6328, Photography - Photographic materials - Determination of ISO resolving power.
- ISO - 6407, Photography - Film dimensions - Graphic arts.
- ISO - 6408, Photography - Paper dimensions - Rolls for photocomposition.

- ISO - 6516, Photography - Photographic lenses - Distance scale markings.
- ISO - 6728, Photography - Camera lenses - Determination of ISO colour contribution index (ISO/CCI).
- ISO - 6846, Photography - Black-and- white continuous-tone papers - Determination of ISO speed and ISO range for printing.
- ISO - 6851, Photography - Processing waste - Determination of total amino nitrogen - Microdiffusion Kjeldahl method.
- ISO - 6853, Photography - Processing waste - Determination of ammoniacal nitrogen content - Microdiffusion method.
- ISO - 7004, Photography - Industrial radiographic film - Determination of ISO speed and average gradient when exposed to X - and Gamma-radiation.
- ISO - 7187, Photography - Direct positive colour print camera materials - Determination of ISO speed.
- ISO - 7247, Photography - Film dimensions - Film for documentary reproduction.
- ISO - 7261, Photography - 110-size cartridges - Dimensions. ~
- ISO - 7272, Photography - Paper dimensions - Paper for documentary reproduction.
- ISO - 7329, Photography - Slide projectors - Determination of temperature rise in the picture area using a glass sandwich test slide.
- ISO - 7330, Photography - 110-size cartridges - Location and dimensions of film exposure and film identification notches.
- ISO - 7374, Photography - 110-size cartridges - Dimensions and format of film and backing paper.
- ISO - 7589, Photography - Illuminants for sensitometry - Specifications for daylight and incandescent tungsten.
- ISO - 7766 PT 1, Photography - Processing wastes - Analysis of cyanides - Part 1: Determination of hexacyanoferrate (II) and hexacyanoferrate (III) by spectrometry.
- ISO - 7829, Photography - Black-and-white aerial camera films - Determination of ISO speed and average gradient.
- ISO - 7943 PT 1, Photography - Overhead projectors - Part 1: projection stages - Dimensions.

- ISO - 7943 PT 2, Photography - Overhead projectors - Part 2: transparencies and transparency frames - Dimensions.
- ISO - 7943 PT 3, Photography - Overhead projectors - Part 3: film rolls, cores and winders - Dimensions.
- ISO - 8225, Photography - Ammonia processed diazo photographic film - Specification for stability.
- ISO - 8341, Photography - Slide projectors and filmstrip projectors - Illumination test.
- ISO - 8374, Photography - Determination of ISO safelight conditions.
- ISO - 8776, Photography - Photographic film - Determination of folding endurance.
- ISO - 9378, Photography - Vesicular microfilm - Determination of ISO speed and ISO range.
- ISO - 9559, Photography - 35 mm filmstrip projectors - Specifications for frame masks.
- ISO - 9718, Photography - Processed vesicular-photographic film - Specifications for stability.
- ISO - 9767, Photography - Overhead projectors - Methods for measuring and reporting performance characteristics.
- ISO - 9848, Photography - Source document microfilms - Determination of ISO speed and ISO average gradient.
- ISO - 10157, Photography - Flash exposure meter - Requirements.
- ISO - 10214, Photography - Processed photographic materials - Filing enclosures for storage.
- ISO - 10330, Photography - Synchronizers, ignition circuits and connectors for cameras and photoflash units - Electrical characteristics and test methods.
- ISO - 10331, Photography - Unprocessed photographic films and papers - Storage practices.
- ISO - 10348, Photography - Processing wastes - Determination of silver content.
- ISO - 10349 PT 1, Photography - Photographic-grade Chemicals - Test methods - Part 1: general.
- ISO - 10349 PT 2, Photography - Photographic-grade Chemicals - Test methods - Part 2: determination of matter insoluble in water.

- ISO - 10349 PT 3, Photography - Photographic-grade chemicals - Test methods - Part 3: determination of matter insoluble in ammonium hydroxide solution.
- ISO - 10349 PT 4, Photography - Photographic-grade chemicals - Test methods - Part 4: determination of residue after ignition.
- ISO - 10349 PT 5, Photography - Photographic-grade chemicals - Test methods - Part 5: determination of heavy metals and iron content first edition.
- ISO - 10349 PT 6, Photography - Photographic-grade chemicals - Test methods - Part 6: Determination of halide content.
- ISO - 10349 PT 7, Photography - Photographic-grade chemicals - Test methods - Part 7: determination of alkalinity or acidity.
- ISO - 10349 PT 8, Photography - Photographic-grade chemicals - Test methods - Part 8: determination of volatile matter.
- ISO - 10349 PT 9, Photography - Photographic-grade chemicals - Test methods - Part 9: reaction to ammoniacal silver nitrate.
- ISO - 10249 PT 10, Photography - Photographic-grade chemicals - Test methods - Part 10: determination of sulfide content.
- ISO - 10349 PT 11, Photography - Photographic-grade chemicals - Test methods - Part 11: determination of specific gravity.
- ISO - 10349 PT 12, Photography - Photographic-grade chemicals - Test methods - Part 12: determination of density.
- ISO - 10503, Photography - Expendable reflectored photoflash lamp arrays - Definitions and requirements for luminous flux/time characteristics.
- ISO - 10602, Photography - Processed silver-gelatin type black-and-white film - Specifications for stability.
- ISO - 10977, Photography - Processed photographic colour films and paper prints - Methods for measuring image stability.
- ISO - 11084 PT 1, Graphic technology - Register systems for photographic materials, foils and paper - Part 1: three-pin systems.
- ISO - 11312, Photography - Film dimensions - Film for electronic scanner use.

***JAPANESE STANDARDS ASSOCIATION:***

- JIS - B 7098, Photography - Camera flash illuminants - Determination of ISO spectral distribution index (ISO/SDI).
- JIS - B 7177, Photographic enlargers.
- JIS - K 7565, Photography - 110-size cartridges - Location and dimensions of film exposure and film identification notches.
- JIS - K 7602, Sensitometric illuminants for photography.
- JIS - K 7604, Determination of ISO speed of black-and-white continuous-tone negative films for still photography.
- JIS - K 7613, Determination of ISO speed of colour reversal camera films for still photography and direct projection motion-picture photography.
- JIS - K 7614, Determination of ISO speed of colour negative films for still photography.
- JIS - K 7620, Photography - Photographic films and papers - Determination of the dimensional change characteristics.
- JIS - K 7622, Photography - Direct positive colour print camera materials - Determination of ISO speed.
- JIS - K 7651, Photography - Density measurements - Part 1: terms, symbols and notations.
- JIS - K 7652, Photography - Density measurements - Part 2: geometric conditions for transmission density.
- JIS - K 7653, Photography - Density measurements - Part 3: spectral conditions.
- JIS - K 7654, Photography - Density measurements - Part 4: geometric conditions for reflection density.

***NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION:***

- NATO - STANAG 2216 ED 3 AMD 8, Vertical aerial cartographic photography.
- NATO - STANAG 2216 ED 4 AMD 0, Vertical aerial cartographic photography.
- NATO - STANAG 3704 ED 1 AMD 3, Ground resolution targets for aerial photography.

***PHOTOGRAPHIC SOCIETY OF AMERICA:***

- PSA - NO. 2, Designation of tab colors for divisional star ratings.
- PSA - NO. 4, Uniform schedule dates for salons.
- PSA - NO. 5, Initiation and establishment of awards.
- PSA - NO. 8, Uniform credits toward star ratings for judging of salons.
- PSA - NO. 9, Nonmembership requirement for who's who listing.
- PSA - NO .10, Membership requirement for star ratings.

***STANDARDS OF NEW ZEALAND:***

- SNZ - NZS/BS 1000 (77), Universal decimal classification - Photography and similar processes.

## **ANEXO 2**

**Norma Técnica ASTM E312 - 91**

Designation: E 312 - 91

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS  
1916 Race Street, Philadelphia, Pa 19103  
Reprinted from 14th Annual Book of ASTM Standards. Copyright ASTM  
If not listed in the current combined index, will appear in the next edition.

An American National Standard

## Standard Practice for Description and Selection of Conditions for Photographing Specimens<sup>1</sup>

This standard is issued under the fixed designation E 312; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon ( $\epsilon$ ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

### INTRODUCTION

Photographs are often used to convey information about the appearance of objects, materials, or phenomena involved in testing. The appearance of a photograph of an object depends not only on the appearance of the object, but on the conditions of formation of the optical image, the conditions of formation of the photographic record, and the conditions of viewing the photograph. If the photographic method of recording appearance is to be reproducible from one laboratory to another and if photographs of various specimens or one specimen at various times are to be used for valid comparisons, there must be an established method of describing pertinent conditions, so they may be recorded, communicated, and standardized. The purpose of this practice is to provide such a method of description.

#### 1. Scope

1.1 This practice defines terms and symbols and provides a systematic method of describing the arrangement of lights, camera, and subject, the characteristics of the illumination, the nature of the photographic process, and the viewing system. Conditions for photographing certain common forms of specimens are recommended. Although this practice is applicable to photographic documentation in general, it is intended for use in describing the photography of specimens involved in testing and in standardizing such procedures for particular kinds of specimens. This practice is applicable to macrophotography but photomicrography is excluded from the scope of this practice.

1.2 *This standard does not purport to address all of the safety problems, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

#### 2. Referenced Document

- 2.1 *ASTM Standard:*  
E 284 Terminology of Appearance<sup>2</sup>

#### 3. Terminology

3.1 **Definitions**—Appearance terms used in this practice conform to definitions in Terminology E 284. Terms related to photography conform to the cited standards of the American National Standards Institute.

<sup>1</sup>This practice is under the jurisdiction of ASTM Committee E12 on Test Methods of Materials and is the direct responsibility of Subcommittee E12.03 on Photography.  
2. C-5 one, Caneot odilion approved Aug. 15, 1991, Published October 1991. Originally E312-81 (1986).  
<sup>2</sup>Annual Book of ASTM Standards, Vol. 14.02.

#### 4. Significance and Use

4.1 This practice provides a basis for choosing, specifying, recording, communicating, and standardizing the conditions and processes that determine the nature of a photographic image of a specimen. Its provisions are particularly useful when the photographic image is used to preserve or communicate the appearance of a specimen involved in an aging or stressing test that affects its appearance. It is often useful to compare photographs made under identical conditions before and after a test to illustrate a change in appearance.

4.2 This practice deals with specific details of camera technique and the photographic process, so it will probably be best understood and implemented by a technical photographer or someone trained in photographic science. The person requiring the photograph must clearly indicate to the photographer what features of the specimen are of technical interest, so he may use techniques that make those features clearly evident in the photograph, without misrepresenting the appearance of the specimen.

4.3 This practice provides useful guidance on presenting photographs for viewing, providing an indication of dimensions or scale, indicating the orientation of the picture, and referring to particular points on a picture. These techniques should be useful to those writing technical literature involving illustrations of the appearance of specimens. The methods of this practice should contribute materially to the accuracy and precision of other standards that rely on pictures to indicate various grades of some attribute of appearance, such as blistering or cracking.

4.4 For acceptance testing, manufacturing control, and regulatory purposes, it is desirable to employ measurement, but in those cases where there are no methods of measuring the attribute of appearance of interest, well-made photographs or photomechanical reproductions of them may be the best available way to record and communicate to an inspector the nature of the attribute of appearance.

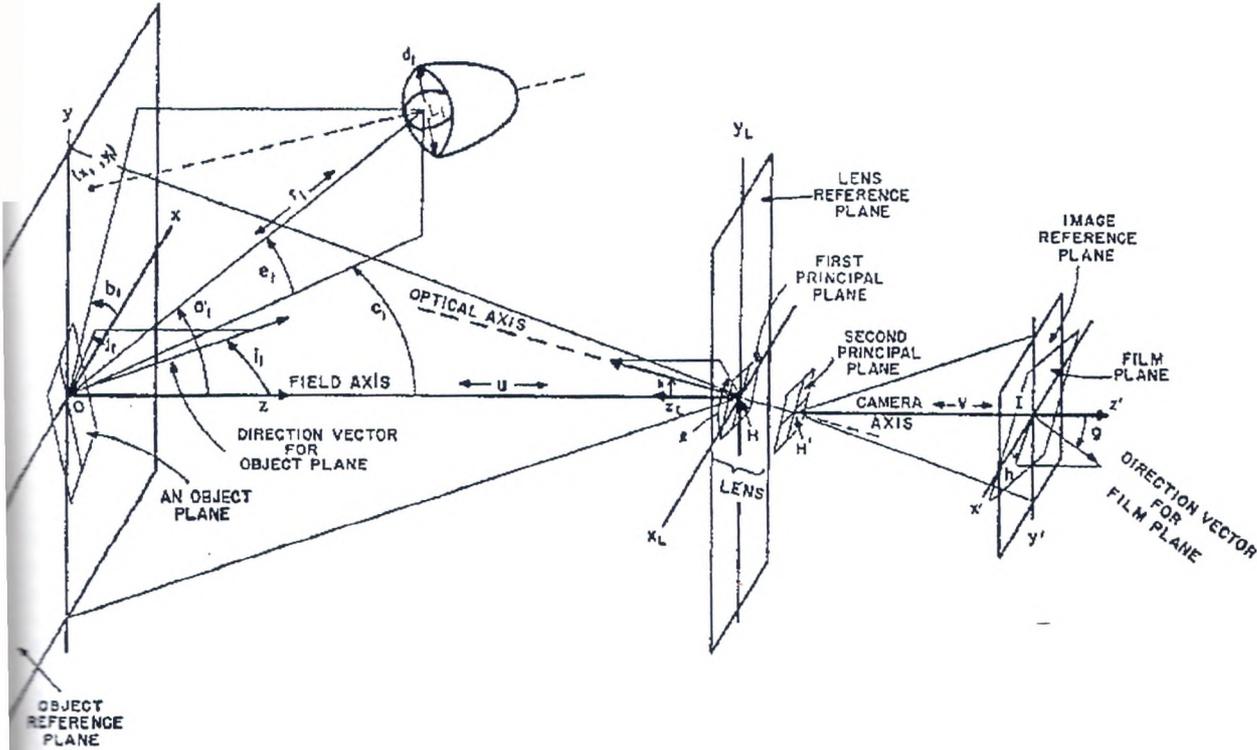


FIG. 1 Coordinate System for Specifying the Geometric Relationship of Camera, Subject, and Lighting

**Descriptors for Conditions**

**5.1 Primary Points:**

5.1.1 *Central Image Point, I*—The geometrical center of the picture area on the film or plate, designated by the symbol *I* (see Fig. 1).

5.1.2 *Nodal Points, H, H'*—The two points *H* and *H'* in a lens system, located on the line joining the centers of curvature of the elements and having the property that any ray from the object directed toward *H* emerges from *H'* parallel to the original path. The nodal point with respect to rays from the object is called the "first nodal point" and is designated by the symbol *H* while the nodal point with respect to rays directed to the image is called the "second nodal point" and is designated by the symbol *H'*.

5.1.3 *Central Object Point, O*—The point in the object space that is imaged at the central image point, designated by the symbol *O*. (It is not necessary that any material thing exist at this point.)

**5.2 Primary Axes:**

5.2.1 *Camera Axis*—The straight line between the central image point and the second nodal point. The distance between these points is called the "axial image distance" and is designated by the symbol *v*.

5.2.2 *Optical Axis*—The straight line joining the centers of curvature of the elements of the lens.

5.2.3 *Field Axis*—The straight line between the central object point and the first nodal point. The distance between

these points is called the "axial object distance" and is designated by the symbol *u*.

**5.3 Reference Planes:**

5.3.1 *Image Reference Plane*—The plane normal to the camera axis, passing through the central image point.

5.3.2 *Lens Reference Plane*—The plane normal to the field axis, passing through the first nodal point.

5.3.3 *Object Reference Plane*—The plane normal to the field axis, passing through the central object point.

**5.4 Orientations:**

5.4.1 *Film Orientation*—The film orientation is described in a right-handed orthogonal coordinate system having *x'* and *y'* axes in the image reference plane and *z'* axis on the camera axis, with the positive direction away from the lens. A film plane is described by the angles of a direction vector making an angle *g* with the *z'* axis and having a projection on the image reference plane making an angle *h* with the *x'* axis.

5.4.2 *Lens Orientation*—The lens orientation is described in a right-handed orthogonal coordinate system having *x<sub>L</sub>* and *y<sub>L</sub>* axes in the lens reference plane and *z<sub>L</sub>* axis on the field axis, with the positive direction toward the object space. The *x<sub>L</sub>* axis is parallel to the *x'* axis and the *y<sub>L</sub>* axis is parallel to the *y'* axis. The lens orientation is described by the angles of a direction vector making an angle *k* with the *z<sub>L</sub>* axis and having a projection on the lens reference plane making an angle *l* with the *x<sub>L</sub>* axis.

5.4.3 *Object Orientation*—The object orientation is de-

## # E 312

scribed in a right-handed orthogonal coordinate System having  $x$  and  $y$  axes in the object reference plane and  $z$  axis on the field axis, with the positive direction toward the lens. The  $x$  axis is parallel to the  $x'$  axis and the  $y$  axis is parallel to the  $y'$  axis. An object plane can be described in terms of the angles of a direction vector making an angle  $i$  with the  $z$  axis and having a projection on the object reference plane making an angle  $j$  with the  $x$  axis. Since an object plane may or may not pass through the central object point, the intersection of the plane with the  $z$  axis must be stated. If a cylindrical coordinate is found useful, the distance from a point to the  $z$  axis measured along the normal to the  $z$  axis may be designated by the symbol  $p$ . If there are a number of planes or points to be specified, they can be numbered and the coordinates given numerical subscripts accordingly, for example,  $x_1, x_2, x_3, i_1, i_2, p_1, p_2$ , etc.

**5.4.4 Illuminant Orientation**—The geometrical aspect of the illumination is described with respect to the same coordinate system used for describing the orientation of the object. The center or centroid of a light source is designated by the symbol  $L$ , with the appropriate subscript when more than one light source is used. The distance between the central object point and the center of a light source is designated by the symbol  $r$ , with the appropriate numerical subscript. The direction of the light from the point  $O$  is described in terms of the angles of a direction vector making an angle  $a$  with the  $z$  axis and having a projection on the object reference plane making an angle  $b$  with the  $x$  axis, or, alternatively, making an angle  $c$  with the  $yz$  plane (the angle  $c$  being positive on the positive  $x$  side) and an angle  $e$  with the  $xz$  plane (the angle  $e$  being positive on the positive  $y$  side). The diameter of the lamp reflector is designated by the symbol  $d$ , with appropriate subscript. The coordinates ( $x, y$ ) of the point on the object reference plane toward which the lamp reflector is directed must be given. The size and shape of the lamp and reflector must be described with sufficient precision for the intended purpose.

**5.5 Spectral Nature of Illumination**—Incandescent lamps may be specified adequately by stating the kind of illuminant, the rated color temperature, and the electrical potential, in volts, at which the lamps are operated. The correlated color temperature of these lamps increases about 11 K for each volt increase in applied potential, in the neighborhood of 115 V. As lamps are used, the correlated color temperature (at a given voltage) decreases, often from 50 K above to 50 K below the rated value during the life of the lamp. Fluorescent lamps, arcs, and flash lamps differ more than incandescent lamps from black-body spectral emittance and must be described in detail as to make, model, type, etc. The nature of reflectors, including incidental nearby surfaces, can have an important effect on the spectral nature of the energy falling on the object. The neutrality of such surfaces should be specified when spectral quality is of interest.

**5.6 Contrast:**

**5.6.1 Object-Surround Contrast**—The appearance of an object may depend on the contrast between the object and the background or other visual surroundings against which the object is seen. The orientation of the background or

surrounding materials may be described in the same way as the orientation of the object and the reflection characteristics of the materials appearing with the object may be completely specified. However, it is usually more convenient to specify the ratio of the luminance of the object to the luminance of the background or other surroundings, as measured from the direction of the camera lens by a photographic exposure meter. If constant contrast is desirable, it may be specified in that way but it should be noted that the use of constant contrast tends to minimize the visual appreciation of the variation of lightness among specimens.

**5.6.1.1** If the object-surround contrast is specified for some standard object, it will vary from one specimen to another, according to the lightness of the specimen. A matte, neutral-gray card of specified reflectance may serve as the standard object. Such a neutral test card with a diffuse reflectance of 18 % on one side and 90 % on the other is sold by dealers in photographic supplies. Neutral-gray test cards of other reflectance may be obtained from the Munsell Color Co., 244 N. Calvert St., Baltimore, Md., 21218. The placement of the test card in the object space must be specified.

**5.6.2 Illumination Contrast**—The appearance of an object may depend on the ratio of illuminances produced at the object by the various sources of illumination. This effect is most noticeable when surface texture is of interest. The ratios may be conveniently specified by the ratio of luminances produced by the sources separately on a matte, neutral-gray test card in the object space. The ratio of luminances can be measured with a photographic exposure meter. The exact value of the reflectance of the test card is immaterial for the purpose, as long as the card reflects enough light for accurate measurement. However, the surface must reflect diffusely. The placement of the test card in the object space and the point at which the measurement is made must be specified. Normally the card would be placed in the object reference plane and the measurement would be made at the point  $O$ .

**5.7 Polarization**—Unwanted specular reflections from the object are often avoided by the use of polarizers between the lamps and the object and a polarizing filter placed over the camera lens, or both. Since the use of such polarizers may have a pronounced effect on the appearance of an object as depicted, polarizers should be used in specimen photography only when required to depict the object most effectively, and in every case the usage should be clearly specified.

**5.8 Focal Length of Lens**—One of the principal characteristics of a photographic lens is its focal length (equivalent focal length), which is the distance measured along the optical axis from the second nodal point to the plane of best average definition when the camera axis, optical axis, and field axis are collinear and the axial object distance is more than 1000 times the axial image distance. The symbol for focal length is  $f$  (See 7.3 for a discussion of the relationship between the focal length of the lens, perspective, and proper viewing distance.)

**5.9 Relative Aperture**—The relative aperture or  $f$ -number of a photographic lens is the ratio of the focal length to the diameter of the entrance pupil. Lenses are generally equipped with variable apertures to permit the adjustment of

## E 312

illuminance of the image and the depth of field (1).<sup>3</sup> The relative aperture corresponding to each "relative aperture marking" is usually marked on the lens mount. When the object distance is short, as it often is in specimen photography, the image distance is somewhat greater than the focal length of the lens, and the illuminance of the image is less than it would be if the same object were photographed from a greater distance. The effective  $f$ -number, which takes the place of the marked  $f$ -number for exposure computations, is given by the following equation:

$$A' = (Av/f)$$

where:

- = effective  $f$ -number,
- = marked  $f$ -number,
- = axial image distance, and
- = focal length of lens.

Since the depth of field is determined by the diameter of the entrance pupil, which can be computed from the focal length and the marked  $f$ -number, these quantities should be given whenever this determinant of image appearance is considered pertinent.

**5.10 Exposure Time**—The exposure time is the time interval during which light falls upon the film or plate. It may be determined by the action of a shutter or by the duration of the illumination (2-5). Since shutters require some time to open and some time to close and since light sources which determine exposure time may require time to reach the maximum intensity and time to reach zero intensity again, the illuminance at the image may be represented by a function of time. It may be necessary to specify this function when specifying the photography of objects very rapidly changing in relative orientation or optical properties with respect to time. For ordinary specimen photography, the exposure time is adequately specified as the "effective exposure time," which is the time during which a hypothetical instantaneously opening and instantaneously closing shutter would be open to admit the amount of light actually admitted by the shutter or, correspondingly, the time a hypothetical square-wave-pulse light source would have to emit the same total luminous energy emitted by the actual source.

**5.11 Film or Plate**—Films and plates are generally specified by name of manufacturer, emulsion name, and the type of illuminant for which the film or plate is intended. Some films and plates are designated by special order numbers or lot numbers. For the most precise specifications, requiring sensitized materials used at various times or places be as identical as possible, the batch number, known in photographic technology as the "emulsion number," must be specified and be the same in the various instances. In such cases, obtain the manufacturer's recommendations with respect to storage conditions to preserve the characteristics of the emulsion until it is used. In critical applications, particularly in color photography, it may be desirable to state the expiration date of the material, the date of exposure, and the processing.

**5.12 Processing:**

5.12.1 The processing of conventional photographic materials is generally specified by giving the following information about each bath in which the material is treated:

5.12.1.1 *Formula*—The formula may be given in terms of the amounts of various chemicals required to make 1 L of the solution, or reference may be made to the formula number stated in a given publication. All solutions shall be fresh and unused unless there are specific instructions to the contrary.

5.12.1.2 *Time in Bath*—The time should be specified within 4 %.

5.12.1.3 *Temperature of Bath*—The temperature of developing baths should be specified within 0.3°C (6). The temperature of other baths should be specified within 1.1°C.

5.12.1.4 *Type of Agitation*—The type of agitation may be described in terms of the equipment and its manipulation with respect to time. For the most exacting work, requiring the utmost in uniformity of processing on a given sample and reproducibility from sample to sample, recourse must be had to sensitometric processing (6, 7).

5.12.2 For materials processed in the camera, the processing is specified by the temperature and time of processing.

5.12.3 An alternative to the specification of time, temperature, and agitation is the specification of the degree of development by specifying the "gamma" to which the material is processed. The gamma is the slope of the straight-line portion of the plot of density against the logarithm to the base 10 of the exposure (3 or 8). The measurement of gamma requires the use of a special exposure device and a densitometer, which are not always available to the photographer. It is often useful to include a "gray scale," that is, a series of small patches of known diffuse reflectance factors in the picture. In this way, the tones of the picture may be interpreted in terms of reflectance factors on the original object by comparison to the gray scale. If quantitative comparisons are to be made, the images of the patches must be large enough to be measured with the available densitometer.

5.13 *Print Material and Processing*—For display or publication, a print of the original negative or positive photograph may be made. The printing material may be specified by manufacturer and emulsion name or other appropriate designator as suggested for specifying the original material. In the case of printing papers, the color of the paper, the kind of surface, and the "grade" or "contrast" of the paper used should be given. To minimize the influence of the kind of surface on the appearance of the image, a glossy material should be used and the print should be dried in the usual manner for such materials, in contact with a highly glossy surface, to produce a uniform glossy surface on the print. If a variable-contrast paper is used, the printing filter and illuminant should be specified. If an enlarger is used, the type (condenser or diffuser) should be stated. The processing of the print may be specified in the same manner as the processing of the original material.

5.14 *Stability of Image*—If the photographic image changes in time, comparisons of the appearance of specimens from one time to another by means of photography may be misleading. Reference (8) gives methods for evaluating the processing of black-and-white photographic papers

Reference numbers in parentheses refer to the list of references appended to this practice.

with respect to the stability of the resultant image. Storage conditions can have a pronounced influence on the stability of photographic images. Reference (9) provides recommended practices.

**5.15 Viewing Conditions**—The conditions under which a photograph is viewed can be specified by means of the same methods used to describe the arrangement of object, lights, and camera by considering the picture as the object, and by placing the eye rather than the camera lens at the point of view. The spectral nature of the illumination may, likewise, be specified as before.

**5.15.1** For critical applications, the viewing conditions should conform to the specifications of the pertinent American National Standard (10). Viewing booths providing conditions conforming to that standard are commercially available and are commonly used in photography and in the control of printing with ink.

## 6. ASTM Standard Conditions

**6.1 ASTM Standard Camera Alignment**—A camera is in ASTM Standard Camera Alignment when the optical axis and the camera axis are collinear and the film surface is in the image reference plane. These conditions may be stated briefly as follows:  $k = 0$ ;  $g = 0$ . Simple cameras, without swings are made in this alignment. Studio cameras are aligned in this way when neither the lens board nor camera back are swung, tilted, raised, or lowered from their normal positions.

### 6.2 ASTM Standard Specimen Orientations:

**6.2.1 ASTM Standard Orientation No. 1 for a Plane Surface**—A plane surface specimen is in ASTM Standard Orientation No. 1 if the surface is normal to the field axis with the normal to the surface in the direction of the positive  $z$  axis. The camera is "aimed directly at" the surface. In this orientation, the surface is in the object reference plane and the angle  $i$  to the surface normal is 0. In this case the surface is in the  $xy$  plane and may be described by the equation  $z = 0$ .

**6.2.2 ASTM Standard Orientation No. 2 for a Plane Surface**—A plane surface specimen is in ASTM Standard Orientation No. 2 if the normal to the surface is at an angle  $i = 45$  deg to the  $z$  axis and its projection on the object reference plane is at an angle  $j = 0$  to the  $x$  axis. In this case the surface is in the plane described by the equation  $x = -z$ .

**6.2.3 ASTM Standard Orientation No. 3 for a Plane Surface**—A plane surface specimen is in ASTM Standard Orientation No. 3 if the surface is in the  $yz$  plane. In this case the surface is in the plane described by the equation  $x = 0$ .

**6.2.4 ASTM Standard Orientation No. 1 for a Sphere**—A spheric specimen is in ASTM Standard Orientation No. 1 if its center is at the point  $O$ . The center is at the point  $(0, 0, 0)$ .

**6.2.5 ASTM Standard Orientation No. 2 for a Sphere**—A spheric specimen of radius  $R$  is in ASTM Standard Orientation No. 2 if the center is on the  $z$  axis at a distance  $R$  in the direction of the negative  $z$  axis. The center is at the point  $(0, 0, -R)$ .

**6.2.6 ASTM Standard Orientation No. 3 for a Sphere**—A spheric specimen of radius  $R$  is in ASTM Standard Orientation No. 3 if the center is on the  $y$  axis at a distance  $R$  in the direction of the negative  $y$  axis. The center is at the point  $(0, -R, 0)$ .

**6.2.7 ASTM Standard Orientation No. 1 for Right Circular Cylinder**—A right circular cylindrical specimen of radius  $R$  and height  $J$  is in ASTM Standard Orientation No. 1 if the axis of the cylinder is on the  $z$  axis and the end facing the camera is in the object reference plane. The surface of the idealized cylinder is described by the equations  $x^2 + y^2 = R^2$  and  $-J \leq z \leq 0$ .

**6.2.8 ASTM Standard Orientation No. 2 right circular cylindrical specimen is in ASTM Standard Orientation No. 2** if the axis of the cylinder lies in the positive  $x$  and  $z$  quadrant of the  $xz$  plane, and passes through the point  $O$  at an angle  $i = 45$  deg to the  $z$  axis. The axis lies on the line described by the equations  $x = z$  and  $y = 0$ .

**6.2.9 ASTM Standard Orientation No. 3 for a Right Circular Cylinder**—A right circular cylindrical specimen is in ASTM Standard Orientation No. 3 if the axis of the cylinder is on the  $x$  axis. The cylindrical surface is described by the equation  $y^2 + z^2 = R^2$ .

**6.2.10 ASTM Standard Orientation No. 4 for a Right Circular Cylinder**—A right circular cylindrical specimen of radius  $R$  is in ASTM Standard Orientation No. 4 if the axis of the cylinder is parallel to the  $x$  axis and passes through a point on the negative  $z$  axis at a distance  $R$  from the origin,  $O$ . The cylindrical surface is described by the equation  $y^2 + z^2 + 2zR = 0$ .

**6.2.11 ASTM Standard Orientations to Exhibit One Face of a Cuboid (Note)**—If the length, width, and height of a cuboid are all different, the solid has faces of three different areas which may be designated A, B, and C in descending order of area. A cuboid is in ASTM Standard Orientation:

**6.2.11.1** A if the visible face A is in the  $xy$  plane, centered at the origin,  $O$ , with its long side parallel to the  $x$  axis,

**6.2.11.2** B if the visible face B is in the  $xy$  plane, centered at the origin,  $O$ , with its long side parallel to the  $x$  axis, and

**6.2.11.3** C if the visible face C is in the  $xy$  plane, centered at the origin,  $O$ , with its long side parallel to the  $x$  axis.

**NOTE**—A cuboid is a solid bounded by rectangular faces, represented by an ordinary brick or packing box. Other names for such a solid are: rectangular polyhedron, rectangular hexahedron, rectangular parallelepiped, and right rectangular prism.

**6.2.12 ASTM Standard Orientations to Exhibit Two Faces of a Cuboid**—Using the symbols A, B, and C as defined in 3.2.11, a cuboid is in the standard orientation indicated in Table 1 when it is centered at the origin,  $O$ , and the indicated conditions are met. It may be noted that the orientation designators name the two faces exhibited, the first named being viewed more nearly directly.

**6.2.13 ASTM Standard Orientations to Exhibit Three Faces of a Cuboid**—Using the symbols A, B, and C as defined in 3.2.11, a cuboid is in the standard orientations indicated in Table 2 when it is centered at the origin,  $O$ , and the indicated conditions are met. It may be noted that the orientation designators name the faces exhibited in the order: most directly viewed, less directly viewed, least directly viewed.

### 6.3 ASTM Standard Lighting Arrangements:

**6.3.1 ASTM Standard Lighting Arrangement No. 1, Diffuse Front Lighting ("Flat" Lighting)**—Light falls upon the front of the object uniformly from nearly all angles  $b$  from 0 to 360 deg and angles  $a$  from near 0 to 90 deg. Such lighting emphasizes tones and deemphasizes form and texture. Mod-

TABLE 1 ASTM Standard Orientations to Exhibit Two Faces of a Cuboid Having Faces A, B, and C

Standard Orientation	AB	AC	BA	BC	CA	CB
two opposite faces designated by this symbol are centered on <i>x</i> axis and equidistant from origin <i>O</i>	C	B	C	A	B	A
normal to this visible face is at an angle of 30 deg to the positive <i>y</i> axis	B	C	A	C	A	B

TABLE 2 ASTM Standard Orientations to Exhibit Three Faces of a Cuboid Having Faces A, B, and C

Standard Orientation	ABC	ACB	BAC	BCA	CAB	CBA
normal to this visible face is at an angle of 15 deg to the positive <i>y</i> axis	C	B	C	A	B	A
normal to this visible face is at an angle of 30 deg to the positive <i>x</i> axis	B	C	A	C	A	B

ing is weak because there are virtually no shadows.

3.3.2 *ASTM Standard Lighting Arrangement No. 2, Diffuse Back Lighting (Transillumination or "Silhouette" Lighting)*—Light falls upon the back of the object uniformly from essentially all angles *b* and 0 to 360 deg and angles *a* from 90 to 180 deg. Such lighting is obtained by placing a uniformly light diffuse illuminator or illuminated plane diffuse reflecting surface behind the object. Such lighting emphasizes profile and translucent aspects of the specimen but obscures front surface detail.

3.3.3 *ASTM Standard Lighting Arrangement No. 3, Modeling Light Only*—A single source, *L*<sub>1</sub>, is located above and to one side of the field axis. Angle *c*<sub>1</sub> = 45 deg, angle *e*<sub>1</sub> = 45 deg, the ratio of distance to diameter, *r*<sub>1</sub>/*d*<sub>1</sub>, is between 5 and 10, and the lamp is directed toward the origin, *O*. This lighting reveals front surface form but produces harsh shadows.

3.3.4 *ASTM Standard Lighting Arrangement No. 4, Modeling and Fill-in Lighting*—The modeling light specified in Standard Lighting Arrangement No. 3 is used with a fill-in light, *L*<sub>2</sub>, to the other side of the field axis. Angle *c*<sub>2</sub> = -10 deg, *e*<sub>2</sub> = 0, the ratio of the distance to diameter, *r*<sub>2</sub>/*d*<sub>2</sub>, is between 3 and 5, and the lamp is directed toward the origin. The illuminance produced by the modeling light should be four times that produced by the fill-in light, measured as described in 3.3.6. If the lamps are of equal power and evenly diffused, *r*<sub>2</sub> = 2*r*<sub>1</sub>, approximately. This is the simplest general-purpose lighting to produce good modeling but obscures detail in the shadows.

3.3.5 *ASTM Standard Lighting Arrangement No. 5, Side Lighting*—A single light is located on the positive *x* axis. Angle *c* = 90 deg, angle *e* = 0, the ratio of distance to diameter, *r*/*d*, is between 5 and 10, and the lamp is directed toward the origin, *O*.

3.3.6 *ASTM Standard Lighting Description*—Any number of lamp locations, subtenses, and directions can be generated conveniently in the form of a table such as Table 3. In critical applications each lamp and reflector must be described, and in every case one should give the relative illuminance produced by each lamp alone on a neutral-gray surface held at the object and normal to the lamp beam

direction, as measured with a photometer or exposure meter. In general, adjustable spotlights produce patterns of illumination that are difficult to describe and reproduce. Self-contained reflector-spot lamps may be described adequately for most purposes by the methods of this section.

7. Conventions for Exhibiting and Publishing Photographs of Specimens

7.1 *Scale Indication*—Parts of a photographic image may be the same size as the corresponding parts of the object, larger, smaller, or even a complex combination of these when an object is depicted in perspective. Thus, it is necessary to indicate the scale of the photograph to convey an accurate impression of the size of the object photographed. Indicating the scale by stating the magnification has two disadvantages. First, the photograph may be copied or printed for publication at a different scale, changing the magnification. Similarly, the picture may be projected in an auditorium, in which case the concept of magnification can be very confusing. Secondly, the magnification may differ considerably from one part of a picture to another, depending on the various object distances. If the object is in a plane normal to the field axis, the camera is in standard alignment, and one can neglect the distortion of the lens, the scale is constant, and can be indicated by displaying a graduated line in the plane of the object in the photograph. Subsequent reductions and enlargements then carry the correct scale indication. This procedure requires some preparation before the picture is taken or artwork afterward. The scale of three-dimensional objects is best given by stating in a caption the dimensions of enough aspects of the object to give an accurate impression of scale. This procedure is recommended as a general practice because it overcomes all the difficulties noted above.

7.2 *ASTM Standard Orientation Mark*—Since photographs of test specimens often display no inherent indication of orientation, an orientation mark is recommended for inclusion in the original photograph or application afterward. Inclusion in the original photograph should be useful in cases where the orientation is important to a test program, it is not otherwise obvious from the photograph, and it cannot be determined later. The ASTM Standard Orientation Mark shall be in the form shown in Fig. 2 and it shall be placed in the lower lefthand corner of the picture with the apex upward. This convention agrees with the existing convention of placing a "thumb mark" on the lower left corner of a slide mount as an aid to projectionists, a practice which this convention is not intended to supplant. This form is self-explanatory and possesses sufficient asymmetry to

TABLE 3 Example of Tabular Description of Lighting Arrangement

Lamp Number	<i>c</i> , deg	<i>e</i> , deg	<i>d</i> , in.	<i>r</i> , ft.	<i>x</i> , in.	<i>y</i> , in.
1	45	45	10	5	0	0
2	-10	0	12	4	0	0
3	150	30	3	4	-6	8

## # E 312

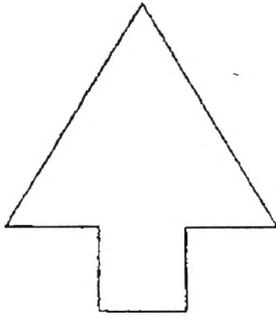


FIG. 2 ASTM Standard Orientation Mark (to be placad at the 'swer loft-hand comnar of photographs to provida a means of establishing orisnatlon)

provide unique orientation even on a square transparency, It is an equilateral triangle three units on a side joined to a square one unit on a side. It may be used in any appropriate r-ze or color.

**7.3 Perspective and Proper Viewing Distance**—The location of the First nodal point of the lens,  $H$ , with respect to the object may be called the “point of view.” It determines which parts of the object are visible and which parts are hidden by other parts. The total “perspective,” including these factors, the angles between the projected images of various lines on the nage, depends on the point of view and the relative orientation of the lens and film as determined by what arc Inown as camera “swrnngs” (12).

7.3.1 It is commonly believed that the focal length of the iens determines the perspective. This belief arises from the ia:: that several photographs on the same size film, taken \*ifh lenses of different focal lengths but covering the same fld of view, do have different perspective. The perspective cifers because, to cover the same field of view in all cases, it is r.ecessary to assume points of view at different distances

from the subject. If the same point of View were used in all cases, a lens of ionger fecal length would project a larger image and the film would subtend a smaller field of view but the perspective would remain constant.

7.3.2 Correct perspective is presented to the eye when a contact print is viewed with the eye the same distance from the print as the lens (point  $H'$ ) was from the film when the original exposure was made and with the normal to the point maldng an angle with the viewing axis equal to the angle between the normal to the film and the camera axis during the original exposure. If the picture is enlarged, the proper viewing distance is magnified in the same ratio as the length or width. When an accurate representation of spatial relationships would enhance the value of a photograph, the proper viewing distance can be given iu terms of a number of units based upon some dimen- sion in the picture, for example, “Proper perspective will be obtained if the photo- graph is viewed at a distance ten times the length of the image of the blade.” Such a statement will be true at any magnification. Since the normal eye cannot comfortably accommodate at very short distances, viewing at distances less than about 6 in. (150 mm) usually requires the use of a lens of focal length equal to the viewing distance. If the need for a lens is to be avoided, the picture should be enlarged so the proper viewing distance exceeds 6 in.

7.4. *ASTM Standard Coordinate System for Pictures*—To provide a standard coordinate system on the basis of which one may refer to various points on a picture, the following system is defined. This coordinate system shall be called the ASTM Standard Coordinate System for Pictures: the origin is at the center of the picture, the positive  $x$  axis is directed to the right, the positive  $y$  axis is directed uqward, and the length scale is normalized so that the maximum ordmâtè'or—abscissa on the picture is 1.00. For-example, on a picture 160 mm high and 200 mm wide,  $x$  ranges from  $-1$  to  $+1$  and  $y$  ranges from  $-0.8$  to  $+0.8$ . References to points on the picture based on such a normalized scale are valid for any magnification or reduction.

## REFERENCES

- C) American National Standard PH3.29-1979, Apertures and Related Quantities Pertaining to Photographic Lenses, Methods of Designating and Measuring, American National Standards Institute, New York, N. Y.
- C; American National Standard PH3.48-1972(R197S>, Shuller Tests for Still-Fi.cture Cameras. American National Standards Inslltute, New York, NY. [Editorial note: Still-Picture is hyphenated.]
- O<sup>l</sup> Neblcttc, C. B., *Photography—Its Materials and Processes*, 6th Edition, D. Van Nostrand Co., Inc., Princcton, N. J., 1962.
- Aspden, R. L., *Electronic Flash Photography*, The Macmillan Co., New York, N. Y., 1960.
- = Hvzcr, W. G., *Engincrcing and Scienltfc Hlgh-Speed Photography*, Tr.e Macmillan Co., New York, N. Y., 1962.
- e American National Standard PH2.2-1984, Black-and-White Continuous Tone Papers—Determinatlon ofISO Speed and Range for Prir.ting. American National Standard PH2.5-1979(R19S6), Speed of Photographic Negative Materials (Monocliroine, Continuous-Tone), Method l'or Determining. American National Standards Institute, New York, NY.
- (7) *The Theory of the Photographic Praces*, 4th Ed., edited by T. H. James, McMillan Publishing Co., New York, N. Y., 1977.
- (8) American National Standard PH4.32-1986, Evaluating the Processing of Black-and-Whlte Photographic Papers with Respect to the Stability of tire Resultam Image, Method for, American National Standards Institute, New York, N. Y.
- (9) American National Standard PH1.48-E982(R1987), Storage of Black-and-White Photographic Paper Prints, Practice for, American National Standards Institute, New York, N. Y.
- (10) American National Standard PH2.30-1985, Viewing Conditions—Photographic Prints, Transparencies, and Photomechanical Reproductions, American National Standards Institute, New York, NY.
- (11) Kellsey, L. L., *Concctive Photography*, L. F. Dcardorff & Sons, Chicago, III., 1947.

**# E 312**

*The American Society for Testing and Materials takes no position respecting the validity of any patent rights asserted in connection with any item mentioned in this standard. Users of this standard are expressly advised that determination of the validity of any such patent rights, and the risk of infringement of such rights, are entirely their own responsibility.*

*This standard is subject to revision at any time by the responsible technical committee and must be reviewed every two years and if not revised, either approved or withdrawn. Your comments are invited either for revision of this standard or for additional standards and should be addressed to ASTM Headquarters. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee, which you may attend. If you feel that your comments have not received a fair hearing you should make your views known to the ASTM Committee on Standards, 1910 Race St., Philadelphia, PA 19103.*



**ANEXO3**

**Norma Técnica ABNT NBR 6294.**

(ifinú frji)	<p style="text-align: center;"><b>EXECUÇÃO DE FOTOGRAFIAS A CORES DE CORPOS DE PROVA DE ENSAIO DE CORROSÃO</b></p> <p style="text-align: center;">Procedimento</p>	<p style="text-align: center;">01.033 <b>NBR 6924</b> OUT/19S1</p>
-----------------	--	--

## 1 OBJETIVO

Esta Norma fixa as condições exigíveis para se obter fotografias a cores de corpos de prova utilizados em ensaios de corrosão a fim de se documentar o processo corrosivo verificado ao longo do ensaio. Ela é aplicada especialmente a superfícies planas.

## 2 INSPEÇÃO

### 2.1 *Aparelhagem*

#### 2.1.1 *Câmara fotográfica*

Deve ser utilizada câmara fotográfica tipo "mono-reflex".

#### 2.1.2 *Mesa de reprodução*

Constituída por uma base para apoio dos corpos de prova, por uma coluna com cremalheira para fixação da câmara fotográfica e por braços móveis para fixação dos refletores de iluminação.

#### 2.1.3 *Fontes de iluminação*

Devem ser utilizadas as seguintes fontes de iluminação; em ordem de preferência:

- a) "flash" eletrônico;
- b) lâmpada halógena de 3200 K;
- c) lâmpada tipo "photolamp" de 3400 K.

#### 2.1.A *Escala de cores*

Escala para orientar o laboratório fotográfico na reprodução das cores dos corpos de prova.

Origem: ABNT NB-649/31

CB-1 — Comitê Brasileiro de Mineração e Metalurgia

CE-1:9.1 — Comissão de Estudo de Corrosão Atmosférica

<p><b>SISTEMA NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL</b></p>	<p><b>ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS</b></p> <p>©</p>
<p>Palavras-chave: fotografia de corpo-de-prova</p>	<p>NBR 3 NORMA BRASILEIRA REGISTRADA</p>

**1.5 Filme**

filme profissional colorida, de grão fino, balanceado para luz do dia. Observar as Instruções fornecidas pelo fabricante quanto a sua armazenagem e utilização.

**1.6 Filtro**

Filtro de conversão específico para a fonte de iluminação utilizada caso se use lâmpadas. Neste caso observar as Instruções que acompanham o filme quanto ao uso do filtro adequado e alteração correspondente na sensibilidade do filme. O filtro de preferência, deve ser colocado na fonte de iluminação em vez de objetiva na objetiva.

**2 Execução do ensaio**

**2.1 Preparação**

**2.1.1** Colocar o filme na câmara fotográfica, colocar o(s) f1 1 (s) se necessário e ajustar o fotômetro à sensibilidade do filme.

**2.1.2** Fixar a câmara na mesa de reprodução.

**2.1.3** Colocar o corpo de prova a ser fotografado no campo de focalização da câmara, sobre um fundo adequado.

**2.1.4** Colocar as lâmpadas refletoras e ajustar o feixe de luz a um ângulo de 45° de modo a iluminar uniformemente o corpo de prova.

**2.2 Ensaio**

**2.2.1** Acender as lâmpadas.

**2.2.2** Focalizar o corpo de prova junto com a escala de cores.

**2.2.3** Ajustar a abertura do diafragma para um valor  $> 5,6$ .

**2.2.4** Ajustar a velocidade do obturador para a abertura do diafragma escolhida.

**2.2.5** Verificar se a velocidade obtida é compatível com as especificações do filme. Caso isto não aconteça escolher outra abertura do diafragma e repetir.

$y = 2^k$

**2.2.6** Fotografar o corpo de prova juntamente com a escala de cores. Recomenda-se o uso de um propulsor.

**2.3 Processamento do filme**

**3.1** Solicitar ao laboratório que o filme seja revelado no início do banho de revelação.

**3.2** Informar ao laboratório que se trata de fotografia técnica.

**3.3** Especificar que a ampliação seja feita por processo manual, em papel branco.

2.2.3.4 Enviar junto com o filme a escala de cores usada ou assegurar-se de que o laboratório possui a mesma escala de cores utilizada pelo usuário.

---

IMPRESSA NA ABNT – RIO DE JANEIRO

## **ANEXO4**

### **Referências bibliográficas comentadas sobre fotografia aplicada à ciência e à tecnologia**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMENTADAS SOBRE FOTOGRAFIA APLICADA À CIÊNCIA E TECNOLOGIA

### Apresentação

As obras referenciadas abaixo fazem parte do acervo sobre Fotografia editado em português, espanhol e inglês, da Biblioteca da Universidade de Minas Gerais-UFMG. Apesar de, em sua maioria, estarem desatualizadas no tocante à designação de equipamentos e materiais fotográficos, encerram relevantes e úteis orientações sobre técnicas de fotografia aplicada à Ciência e Tecnologia. Cada referência inclui uma indicação de localização física da obra em questão, e uma sinopse de seu conteúdo.

Seqüencialmente ao conjunto de referências apresenta-se uma listagem de ‘expressões-chave’ em caráter preliminar, isto é, sem pretender-se que configure um tesouro ou banco de dados. Seus termos foram extraídos sem alterações ou interpretações, diretamente dos índices e dos corpos de capítulos das obras referenciadas, com o propósito de auxiliar na localização de temas fotográficos específicos, ainda que abordados em diferentes graus de detalhamento por cada autor. Os numerais em **negrito** conduzem à referência bibliográfica, e os demais numerais, entre parênteses, ao(s) capítulo(s) dessa obra onde o tema da ‘expressão-chave’ é mencionado ou desenvolvido.

### Referências comentadas

#### REFERÊNCIA n° 1

ARNOLD, C.R., ROLLS, P.J., STEWART, J.C.J. **Fotografia aplicada**. Trad. Francisco Tomás. Barcelona: Ediciones Omega, 1974. 605 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.  
778, A 752 a Et

#### SINOPSE:

- Obra de extrema importância sobre fotografia aplicada a empreendimentos científicos e tecnológicos. Rica em definições e conceitos; abrange aspectos físicos e químicos referentes aos fenômenos e materiais fotográficos, com profundidade raramente abordada em outras obras. Indicações bibliográficas específicas ao final de cada capítulo. Naturalmente, desatualizada no referente a equipamentos e materiais fotográfico.

- Sumário(parcial):

1. Sensitometria
2. Capacidade de informação e resolução
3. Fontes de iluminação
4. Macrofotografia
5. Fotomicroscopia
6. Microfotografia
7. Fotografia infravermelha
8. Fotografia ultravioleta
9. Radiografia
10. Cinematografia
11. Fotografia ultra-rápida
12. Instrumentação e registros
13. Fotografia estereoscópica
14. Fotogrametria
15. Visualização fotográfica
16. Aplicações da fotografia em engenharia
17. Câmaras para aplicações especiais
18. Fotografia de objetos inacessíveis

Apêndice A: Unidades de medida de longitudes de onda

Apêndice B: Publicações do Instituto de Padrões

Apêndice C: Conteúdo fotográfico de revistas científicas

índice alfabético

## **REFERÊNCIA n° 2**

BLAKER, Alfred. A. **Photography for scientific publication**. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1965. 158p.

ACESSO: Biblioteca da Escola de Veterinária/UFMG.

771, B 628 p

SINOPSE:

- Obra relevante, muito didática e objetiva, abordando aplicações práticas da documentação fotográfica científica. Inclui cerca de 60 fotos dispostas em 20 lâminas que estabelecem comparações entre as imagens. Inclui muitos esquemas para iluminação fotográfica e montagem em estúdio.

- Capítulos mais relevantes:

3. Qualidade (de filmes e reproduções).
4. Fundos (neutros, naturais, coloridos, etc).
5. Iluminação (direta, refletida, difusa, campo escuro, etc).
6. Ampliações.
7. Filtros.
8. Remoção de detalhes indesejáveis no objeto fotografado (poeira, marcas de sinais, vapor condensado, etc.).
10. Problemas gerais (controle de reflexos e movimento, cor, forma, etc).
11. Situações específicas (vidraria, eletrônica, antropologia, biologia, etc).

### **REFERÊNCIA n° 3**

**BURTON, Alexis L. (ed.). Cinematographic techniques in biology^ and medicine.**  
New York: Academic Press, 1971.

ACESSO: Biblioteca da Escola de Veterinária/UFMG.  
778.53, C 574

SINOPSE:

- Apesar de tratar especificamente de técnicas cinematográficas, esta obra é potencialmente útil do ponto de vista analógico, em relação à fotografia de imagens fixas. Na parte 3, aborda técnicas de filmagem aplicadas a: circulação e microcirculação sanguínea; "close-up"; microscopia; osciloscopia; ensino de anatomia; cinematografia com raios X. Na parte 6, apresenta breve introdução às técnicas televisivas e video gráficas.

### **REFERÊNCIA n° 4**

**CHESTERMAN, William Derych. The photographic study of rapid events.** Oxford:  
Clarendon Press, 1951. 200p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.  
778.37, C525 p.

SINOPSE:

- Apresenta metodologia para a fotografia de eventos ultra-rápidos nas áreas de zoologia, biologia, medicina, física e engenharia. Apresenta referências bibliográficas específicas para o tema de cada capítulo. Desatualizado quanto aos equipamentos e materiais fotográficos.

**REFERÊNCIA n° 5**

CLERC, L.P. **Fotografia: teoria y pratica.** Trad. Luis M. J. de Cisneros Panella.  
Barcelona: Ediciones Omega, 1975. 957 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.

778, C 629 p. Ec

**SINOPSE:**

- Obra de importância limitada quanto às aplicações científicas e tecnológicas da fotografia. Entretanto, aborda questões pertinentes quanto à estética da imagem, perspectiva, escalas e distorções. Não inclui referências bibliográficas.
  
- Capítulos de interesse:
  1. Luz e cor.
  2. Quantidade de luz. Unidades fotométricas.
  3. Limites de luminância em motivos fotográficos.
  4. Reproduções fotográficas. A fotografia estética. A fotografia ideal científica.
  5. Perspectiva. Visão monocular e binocular.
  7. A câmara escura e a fotografia estenoscópica.
  8. Propriedades gerais dos sistemas óticos. Distorções.
  9. Distância focal das objetivas. Escala de imagem. Pontos conjugados.
  14. Tipos e sistemas de câmaras.
  15. Câmaras técnicas, de campo e para reportagens.
  24. Iluminação do motivo. Luz diurna e luz artificial.
  38. Sensitometria das emulsões positivas.
  41. Controle de tom, efeitos especiais, viragens.
  46. Reprodução de documentos.
  53. A sensitometria dos materiais coloridos.
  65. Propriedades da imagem.
  66. Percepção e reprodução da cor.
  67. A medida da cor.

**REFERÊNCIA n° 6**

ENGEL, Charles E. (ed.). **Photography for the scientist.** London: Academic Press,  
1968 p.

ACESSO: Biblioteca da Escola de Veterinária/UFMG.

771, P 575 -

**SINOPSE:**

- Trata-se de obra "clássica", citada frequentemente como referência bibliográfica. Apesar de não abordar temas como fotomicrografia, radiografia e cinematografia, é muito consistente e detalhada no concernente à fotogrametria, fotografia com infravermelho e ultravioleta. Inclui informações sobre transmissão televisiva em circuito fechado.
  
- Capítulos relevantes:
  6. Fotogrametria (aérea; terrestre; aplicações não-topográficas).
  7. Registros com infra-vermelho (biologia; medicina; geologia; engenharia; química; etc).
  8. Registros com ultravioleta e fluorescência.
  9. Fotografia subaquática.
  10. Macrofotografia e "close-up" de espécimes vivos.
  11. Fotografia de espécimes de coleções (especialmente, biológicas).
  12. Fotomicrografia quantitativa.

**REFERÊNCIA nº 7**

EVANS, Ralph M., HANSON Jr., W.T., BREWER, W. Lyle. **Princípios de fotografia em color.** 2 ed. Trad. José Savé. Barcelona: Ediciones Omega, 1975. 673p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.

778.6, E92 p. Es

**SINOPSE:**

- Obra densa e extremamente técnica, de referência básica sobre fotografia colorida, produzida por especialistas da Seção de Tecnologia da Corp. da Eastman Kodak Company. Apesar da evolução dos materiais fotográficos disponíveis no mercado atual desde sua edição, esta publicação é de utilidade no que se refere a aspectos conceituais.

**REFERÊNCIA n° 8**

LANGFORD, Michael J. **Tratado de fotografia**. Trad. Ventura Millan. Barcelona: Ediciones Omega, 1976. 485 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.  
778, L 278 a. Em

## SINOPSE:

- Tratado avançado de fotografia, desatualizado quanto a equipamentos e materiais fotográficos. Entretanto, inclui interessantes referências sobre o "design" de equipamentos, história das técnicas fotográficas, reprodução de tons e cores. Inclui bibliografia e questionário ao final de cada capítulo.
  
- Capítulos de interesse específico:
  - I. Problemas do desenho de objetivas.
  - 3. Qualidade da imagem e cálculos.
  - 7. Origens do processo fotográfico.
  - 8. Conceito de imagem latente.
  - 10. Reprodução de tons.
  - II. Cópia - materiais especiais, efeitos e viragem
  - 13. As dificuldades da fotografia colorida de precisão.
  - 14. Possibilidades técnicas dos materiais coloridos.
  - 15. Manejo da cor.
  - 18. A fotografia e a reprodução gráfica.
- Apêndice III: Sistema internacional de cor C.I.E..
- Apêndice IV: índice de contraste.

**REFERÊNCIA n° 9A**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **The art of photography**. New York: Time-Life Books, 1972. 230 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.  
R, 030.770,L22

## SINOPSE:

A Obra aborda princípios de estética, design e linguagem visual potencialmente úteis à documentação fotográfica em ciência e tecnologia.

**REFERÊNCIA n° 9B**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **The camera.** New York: Time-Life Books, 1972. 236 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.  
R, 030.770,L22

## SINOPSE:

Parte de uma coleção, este tomo trata da história e evolução tecnológica das câmaras fotográficas. Apresenta diversos exemplos de fotografia aplicada, passando pela medicina, biologia, antropologia, movimento, distorções óticas, etc.

**REFERÊNCIA n° 9C**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Caring for photographs.** New York: Time-Life Books, 1972. 192 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.  
R, 030.770JL22

## SINOPSE:

Apesar de antiga, a obra apresenta conceitos importantes e orientações técnicas pertinentes a respeito da durabilidade, processamento, armazenamento, exposição e restauração de materiais fotográficos.

**REFERÊNCIA n° 9D**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Color.** New York: Time-Life Books, 1972. 240 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.  
R, 030.770,L22

## SINOPSE:

Obra didaticamente útil sobre as questões básicas referentes às cores nos processos e materiais fotográficos.

**REFERÊNCIA n° 9E**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Documentary photography**. New York: Time-Life Books, 1972. 241 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.  
R, 030.770,L22

## SINOPSE:

Obra consistente sobre as possibilidades da fotografia aplicada às temáticas antropológica, política, histórica e social, as quais eventualmente tangenciam ou interferem com temas científicos e tecnológicos. Rica em conceitos e definições.

**REFERÊNCIA n° 9F**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Frontiers of photography**. New York: Time-Life Books, 1972. 202 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.  
R, 030.770X22

## SINOPSE:

Este tomo aborda aplicações não-rotineiras do registro fotográfico, com eventual interesse científico e tecnológico. Apresenta exemplos de imagens sonográficas, holográficas, termográficas, tridimensionais, estereoscópicas, etc.

**REFERÊNCIA n° 9G**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Light and film**. New York: Time-Life Books, 1972. 227 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.  
R, 030.770X22

## SINOPSE:

Obra de interesse quanto aos conceitos e definições associadas aos temas "luz" e "filme", apesar de tecnicamente ultrapassada quanto a alguns aspectos tecnológicos. Faz referências, entre outros, aos seguintes assuntos: natureza da luz e das cores,

suportes fotográficos antigos e recentes, técnicas especiais de iluminação, incluindo luz de laser.

**REFERÊNCIA n° 9H**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Great photographers.** New York: Time-Life Books, 1972. 246 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.

R, 030.770,L22

SINOPSE:

Parte de extensa coleção, este tomo apresenta interessantes exemplos de aplicações da fotografia nos segmentos de arquitetura, paisagem e antropologia, registrados por fotógrafos consagrados no período de 1840 a 1960.

**REFERÊNCIA n° 9I**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Photojournalism.** New York: Time-Life Books, 1972. 227p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.

R, 030.770,L22

SINOPSE:

A obra inclui alguns exemplos de fotografia jornalística com temática científica e tecnológica.

**REFERÊNCIA n° 9J**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. The print. New York: Time-Life Books, 1972. 235 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.

R, 030.770,L22

SINOPSE:

A obra apresenta as etapas de processamento do filme fotográfico que culminam com a produção da fotografia propriamente dita. É boa referência no que se refere aos parâmetros de qualidade da cópia fotográfica cuidadosamente produzida.

**REFERÊNCIA nº 9K**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Special problems**. New York: Time-Life Books, 1972. 209 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.  
R, 030.770,L22

**SINOPSE:**

A obra abrange questões de logística referente à seleção de equipamentos e materiais fotográficos para uso sob condições adversas de clima e iluminação.

**REFERÊNCIA nº 9L**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **The great themes**. New York: Time-Life Books, 1972. 246 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.  
R, 030.770,L22

**SINOPSE:**

A obra aborda temas tradicionais na fotografia, dos quais correlacionam-se potencialmente com o contexto científico e tecnológico os seguintes: paisagístico, ambiental, histórico, antropológico e biológico. Apresenta, também, algumas orientações relativas à iluminação, perspectiva, fundos, reflexos e detalhes técnicos de interesse geral para as temáticas em pauta.

**REFERÊNCIA nº 9M**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Photography as a tool**. New York: Time-Life Books, 1972. 236 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.  
R, 030.770,L22

**SINOPSE:**

Do ponto de vista das aplicações científicas e tecnológicas da fotografia, esta obra é de especial interesse, tanto pela abordagem de temas variados quanto pelas ilustrações.

Entre outros assuntos, aborda técnicas fotográficas relacionadas a: movimentos/alta velocidade; close-up e fotomicrografia; microscopia eletrônica; telescópios e satélites; fotografia aérea; ambiente subaquático/biologia; raios X e fluorescência; infravermelho/arte e biologia; tecnologia/turbulência de fluidos e "stress" de materiais; medicina; arquitetura; laser; sonografia. Apresenta também uma seção sobre equipamentos especiais.

**REFERÊNCIA nº 9N**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **Travel photography**. New York: Time-Life Books, 1972. 228 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.

R, 030.770,L22

**SINOPSE:**

Apesar de antiga, a obra oferece alguns comentários e observações úteis sobre o planejamento logístico de viagens e excursões fotográficas. Aborda, também, questões relativas à fotografia antropológica, arquitetônica, de obras de arte, etc.

**REFERÊNCIA nº 9O**

LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY. **The studio**. New York: Time-Life Books, 1972. 236 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.

R, 030.770,L22

**SINOPSE:**

Apesar de não referir-se especificamente às aplicações científicas e tecnológicas da fotografia, apresenta as características construtivas básicas do estúdio fotográfico, informação de apoio muito útil no contexto em questão.

**REFERÊNCIA nº 10**

LONGMORE, T.A. **Medical photography-radiographic and clinical**. New York: The Focal Press, 1955. 990 p.

ACESSO: Biblioteca da Escola de Medicina/UFMG.

WN, 100, LO, ME

SINOPSE:

- Ressalvadas as ultrapassadas referências a equipamentos e materiais fotográficos, esta obra é de máximo interesse quanto a sistematização e metodologia do registro fotográfico aplicado à medicina. Trata minuciosamente, por exemplo, de normas para a padronização de fotografia das partes do corpo humano, de peças anatômicas, pele, dentes, olhos e deformidades. Aborda também os princípios da fotografia endoscópica, da tomografia, eletrocardiografia, quimografia, serioscopia e cineradiografia. São, também, surpreendentemente atuais e pertinentes as reflexões e recomendações sobre a postura ética do fotógrafo de temas médicos e clínicos frente aos sujeitos e objetos de seu trabalho.

- Capítulos mais relevantes:

2. Considerações fotográficas em radiografia.
3. Fotografia clínica.
4. Fototécnica clínica.
7. Técnicas especiais.

### REFERÊNCIA n°11

NURNBERG, Walter. **La iluminación en la fotografía**. 2. ed. Trad. Luis Jorda.  
Barcelona: Ediciones Omega, 1965. 186 p.

ACESSO: Biblioteca da FAFICH/UFMG.

778., N974 LEj

SINOPSE:

- Descreve equipamentos e técnicas de iluminação, para aplicações em estúdios e ambientes industriais. Desatualizado quanto aos equipamentos, mas excelente quanto às referências técnicas, incluindo iluminação de ambientes e de superfícies de objetos.

- Capítulos mais relevantes:

1. Teoria da luz ( A luz e a emulsão fotográfica. A luz e o objeto).
2. Meios de iluminação (Eletricidade. Fontes de iluminação fotográfica. Aparatos de iluminação).
3. Princípios de iluminação (Instalação de luzes. A sombra).
4. A aplicação da iluminação (luz e sombra no retrato. Luz e sombra em objetos inanimados).

#### REFERÊNCIA n° 12

ROHEN, Johanes W.; YOKOCHI, Chihiro. **Anatomia humana: atlas fotográfico de anatomia sistêmica e regional**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1993. 484 p.

ACESSO: COOPMED - Cooperativa e Editora Médica/UFMG.

#### SINOPSE:

Excelente exemplo de aplicação da fotografia à documentação científica. Inclui magníficas macro-fotografias de M. Gõssuveim, associadas a desenhos esquemáticos de peças anatômicas, além de radiografias e tomografias.

#### REFERÊNCIA n°13

ROSEN, Emanuel S. **Fluorescence photography of the eye**. London: Butterivorth & Co., 1969.

ACESSO: Biblioteca da Escola de Veterinária/UFMG  
617.706 31, R813 f

#### SINOPSE:

A obra constitui-se numa espécie de "atlas" do olho humano. As imagens fotográficas foram obtidas com o emprego de uma câmara especial; a fluoresceína, injetada na rede venosa ocular, constitui-se em agente contrastante.

Apresenta, também, referências sobre os desdobramentos técnicos do procedimento básico: fotografia de fluorescência do sistema circulatório cerebral; angiografia pré-operatória do cortex cerebral; exame da circulação sanguínea periférica no corpo humano; etc.

#### REFERÊNCIA n° 14

SCHWIDEFSKY, K. **Fotogrametria terrestre y aerea**. Barcelona: Editorial Labor, 1960.

ACESSO: Biblioteca da Escola de Arquitetura/UEMG  
526.982, S 415 g Ep, 1960

**SINOPSE:**

Obra que apresenta de forma objetiva os princípios conceituais da fotogrametria aérea e terrestre. Inclui exemplos de aplicação prática, como: documentação de acidentes de tráfego; perícia criminal; planejamento urbano; mapeamento cartográfico; fotogrametria de objetos terrestres próximos, incluindo edificações, monumentos e estatuária; técnicas especiais em medicina, como fotogrametria radiográfica aplicada à ortopedia.

**REFERÊNCIA nº 15**

**SIMPÓSIO INTERNAZIONALE DI FOTOGRAMETRIA DEI MONUMENTI, 1973, Lucca. Atti del ...** Firenze: Libreria Editrice Fiorentina, 1976.

**ACESSO:** Biblioteca da Escola de Arquitetura/UFGM  
526.982, S 612 f, 1976

**SINOPSE:**

Obra elucidativa, didática e excepcionalmente interessante, apesar da evolução dos equipamentos fotogramétricos desde 1973 até o presente. Inclui diversos estudos de caso sobre a prática da fotogrametria de monumentos enquanto modalidade de registro visual para referência em projetos de restauração. Particularmente, note-se o artigo de NORDBLADH, F. K. et al. sobre a filosofia da documentação fotogramétrica.

**REFERÊNCIA nº 16**

**TRELEASE, Sam F. How to write scientific and technical papers.** Baltimore: The Williams and Williams Company, 1960.

**ACESSO:** Biblioteca da Escola de Veterinária/UFGM  
808.066, T 788 h

**SINOPSE:**

Obra de interesse restrito, mas útil pela citação detalhada dos usos diretos e indiretos da fotografia como base para ilustração de artigos técnico-científicos.

O capítulo 5 ("Illustrations", p. 122-168) aborda, entre outros, os temas: desenhos baseados em fotografias; edição de ilustrações; visibilidade de imagens e textos projetados sobre telas.

**Relação de 'expressões-chave'**

<b>PALAVRAS-CHAVE</b>	<b>REFERÊNCIA</b>
<b>A</b>	
Aberrações e distorções óticas	5(8); 8(1)
Acidentes de tráfego, fotogrametria de	14
Acutância e difusão	1(2)
Agrimensura aérea	1(14)
Aerofotografia, infravermelha	1(7)
Aerosol, fluxo de	1(15)
Aerosol, fotografia de jatos de	4(10)
Agricultura, fotografia infravermelha para identificar vestígios arqueológicos de	6(7)
Agrimensura aérea, fotografia em	1(14)
Água, estudos de opacidade da	4(8)
Água, fotografia de pequenos espécimes vivos imersos em	6(10)
Água, fotografia de movimento de	1(15)
Água, fotografia em túnel de	4(10)
Ajustes mecânicos em equipamentos fotográficos	9K(4)
Alimentos, fluorografia na indústria de	1(9)
Ambientes, iluminação para fotografia de	11(3,4)
Ampliação na fotografia científica	2(6)
Anaglifos	1(43)
Analisador de vôo	1(12)
Análise dimensional, fotografia em	1(14)
Análise multiespectral, fotografia com	9B(1)
Análises com raios X, fotografia em	1(9)
Anatomia humana, fotografia em	12
Anatomia, fotografia em	9M(5)
Anatomia, filmagem em	3(3)
Angiografia, fotografia de fluorescência em	13
Animais, fotografia de	9B(6); 9G(6); 9M(2,3,4); 9O(1); 9K(1,2); 9L(5)
Animais vivos, fotografia de detalhe de pequenos	6(10)
Animais vivos, fotografia científica de	2(11)
Animais, fotografia noturna de	9L(5); 1(8)
Animais, fotografia infravermelha de	6(7)
Animais, movimentos de	4(8)
Animais, fotografia infravermelha de mimetismo de	6(7)
Antropologia, fotografia em	9A(3,4); 9B(1,6); 9E; 9G(2,3); 9H(1,2,3,4,5,6); 9I(1,2,3,4,5,6); 9K(1, 2); 9L(1,3,6); 9N(1,2,5,6); 9O(3,4)
Antropologia, fotografia científica em	2(11)
Aplicações da fotografia em engenharia	1(16)
Aplicações especiais, câmaras para	1(17,18)
Aplicações gerais da fotografia em ciência e tecnologia	1
Aquários, fotografia em	6(9)
Aranha, fotografia infravermelha do comportamento da	6(7)
Armas aéreas e subaquáticos, movimento de	4(11)

Armazenamento de materiais fotográficos	9C(3,4)
Arqueologia, fotografia em	2(11); 9M(3,4); 9N(2,4)
Arqueologia, fotografia infravermelha em	6(7)
Arqueologia, fotografia ultravioleta e fluorescência em	6(8)
Arqueologia, fotogrametria em	1(14); 6(6)
Arquitetura e edificações, fotografia infravermelha para identificar vestígios arqueológicos de	6(7)
Arquitetura, fotografia em	9B(6); 9F(5); 9H(1,2,3,4,5,6); 9I(4); 9K(3); 9M(6); 9N(1,2,3,4,5,7); 9O(2,5); 6(6); 1(14)
Arquitetura, fotogrametria aplicada à	6(6); 1(14)
Arquivamento de materiais fotográficos	9C(3,4)
Arte, fotografia de obras de	9M(4); 9N(3)
Arte, fotografia infravermelha de obras de	6(7)
Arte, fotografia científica de objetos de	2(11)
Artefatos antropológicos e arqueológicos, fotografia científica de	2(11)
Artefatos, fotografia científica e preparação de	2(4,5,8)
Artérias e veias, fotografia de detalhe de	6(11)
Artérias e veias, fotografia de	9G(6)
Artérias e veias, fotografia infravermelha de	6(7)
Artérias e veias, fotografia ultravioleta de	1(8)
Astronomia, fotografia em	1(8); 1(18); 9B(1); 9M(3)
Astronomia, fotografia infravermelha em	10
Astronomia, fotogrametria em	1(14)
Astronomia, fotometria aplicada à	1(1)
Atletismo e corridas, fotografia em	1(12)
Autoestereografia	1(13)
Autoestereoscopia	1(13)
Automação de equipamentos fotográficos	9F(2)
Autorradiografia	1(6,9)
Avaliação de imagens microfotografadas	1(6)
Ave, fotografia de detalhe de embrião de	6(11)
Aves vivas, fotografia de detalhe de	6(10)
Aves, fotografia de	9L(5)
Aves, fotografia de voo de	9M(1)
Aves, movimentos de	4(8)
Aviação, fotografia noturna de instrumentos de	1(8)
<b>B</b>	
Bactéria, fotografia de detalhe de	6(11)
Bactérias e fungos, fotografia científica em	2(11)
Bacteriologia, aplicações da fotografia ultravioleta em	1(8)
Bacteriologia, fotografia de detalhe em	6(11)
Bacteriologia, fotografia ultravioleta e fluorescência em	6(8)
Balística, fotografia em	9M(1)
Balística, fotografia de movimentos em	4(11)
Balística, radiografia ultra-rápida em	1(9)
Bandas de moaré	1(15)
Biologia, fotografia em	9B(1); 9G(6); 9M(2, 3,4,5); 12
Biologia e medicina, filmagem em	3(3)
Biologia, fotografia de detalhe em	6(10)
Biologia, fotografia em "close-up" na	6(10)
Biologia, fotografia estereoscópica de detalhe em	6(10)

Biologia, fotografia subaquática em	6(9)
Biologia, fotografia ultravioleta e fluorescência em	6(8)
Biologia, fotografia científica em	1(5); 2(11)
Biologia, fotografia infravermelha em	1(7); 6(7)
Biologia, fotografia ultra-rápida em	4(9)
Biologia, fotomicroscopia aplicada a	1(5)
Biologia, precisão visual e calibração em fotomicrografia quantitativa aplicada à	6(12)
Biologia, radiografia na	1(9)
Borbulhas, câmara para fotografia de	1(17)
Botânica, fotografia infravermelha em	1(7); 6(7)
Botânica, fotografia científica em	2(11)
<b>C</b>	
Cabeça e face, fotografia médica da	10(4)
Cabeça humana, fotogrametria da	6(6)
Cabelos e pelos, fotografia científica de	2(10)
Caleidoscópio, fotografia com	9M
Calibração de equipamentos fotográficos	8(3,4)
Calibração e precisão visual em fotomicrografia científica quantitativa	6(12)
Calibração mecânica de equipamentos fotográficos	9K(4)
Calor, movimentos em fenômenos de absorção de	4(3)
Câmara de borbulhas para fotografia nuclear	1(17)
Câmara escura	5(7)
Câmara panorâmica	1(17)
Câmara periférica	1(17)
Câmaras com controle remoto	1(18)
Câmaras fotográficas, tipos de	9B(4)
Câmaras fotogramétricas especiais	1(14)
Câmaras para aplicações especiais	1(17,18)
Câmaras para fotografia ultra-rápida	4(2,4)
Câmaras, tipos e sistemas	5(14,15)
Campo claro e escuro, iluminação em	1(4)
Camuflagem animal, fotografia infravermelha de	6(7)
Camuflagem, detecção infravermelha de	1(7)
Câncer, fotografia ultravioleta e fluorescência do	6(8)
Cartografia, fotogrametria em	1(14); 14
Cavidades, fotografia de movimento na formação de	4(2,10)
Cavitação, fotografia de movimentos em fenômenos de	4(10)
Células vivas, fotografia de	6(10)
Células, fotomicrografia quantitativa de estruturas das	6(12)
Células cancerosas, fotografia ultravioleta de	1(8)
Células vivas, movimentos em	4(9)
Centelhas elétricas, fotografia de formas de	1(8)
Centelhas elétricas, fotografia de	4(10)
Cerâmicas, fluorescência ultravioleta penetrante em	1(8)
Cerâmicas, iluminação de	11(4)
Cerâmicas, fotografia de ruptura em fraturamento em	4(10)
Cercas e telas, fotografia através de	9K(1)
Cérebro, fotografia de fluorescência do	13
Cérebro, fotografia ultravioleta de	1(8)
Chamas, fotografia de	4(10)
Ciência, fotografia aplicada à	1
Cientistas, retratos de	2(11)
Cinefotomicroscopia	1(5)
Cinematografia	1(10)
Cinematografia aplicada	1(10)
Cinematografia aplicada à biologia e medicina	3(3)

Cinerradiografia médica	10(7)
Cineteodolito	1(12,14)
Circuito eletrônico, fotografia de	9M(5)
Circulação sanguínea, fotografia por fluorescência da	13
Cirurgia, fotografia em sala de	10(4)
Citologia vegetal e animal, fotografia em	9M(2,4)
Citologia, fotografia ultravioleta e fluorescência em	6(8)
Citologia, fotografia infravermelha em	6(7)
Citoscópio, fotografia com	1(18)
Clima, fotografia de mudanças de	9M(1)
Climáticos, fotografia de fenômenos	9K(1)
Clínica e médica, fotografia	10
Close-up, fotografia de espécimes biológicos vivos em	6(10)
Close-up, questões técnicas de	9L(2)
Coleção biológica, fotografia de detalhe em peças de	6(11)
Coleção científica, fotografia de detalhe em	6(11)
Coleção, fotografia de detalhe em peças de	6(11)
Coluna vertebral, fotogrametria da	6(6)
Combustão, fotografia de	4(10)
Comércio, fotogrametria aplicada ao	6(6)
Competição esportiva, registro fotográfico de	1(12)
Complexos, análise fotomicrográfica quantitativa de sistemas	6(12)
Comportamento animal, fotografia infravermelha do	6(7)
Composição da imagem fotográfica	5(4,25)
Conservação de materiais fotográficos	9C(1,2,3,4,5); 9K(1); 9J(1);
Conservação de monumentos, fotogrametria em	6(6)
Conservação de obras de arte, fotografia em	9M(4)
Construção da imagem fotográfica	5(4,25)
Contaminação oleosa em têxteis, fotografia de	1(8)
Contorno humano, fotografia de	9G(6)
Contomometro, fotografia com	9G(6)
Contração, fotografia de movimentos de	4(10)
Contrastes, índice de	8(apêndice IV)
Controle de qualidade, fotogrametria em	1(14)
Controle remoto, câmaras com	1(18)
Controle remoto, fotografia por	9K(3)
Cópia fotográfica, parâmetros de qualidade da	9J(1,3,4)
Cópia, materiais especiais para	8(11)
Cópias, efeitos especiais em	8(11)
Cor	5(1,6,41,50,53,66,67); 7; 9D
Cor e luz em fotografia	9G(1)
Cor em close-up, problemas de	9L(2)
Cor em fotografia, falsa	9D(7)
Cor em fotografia, história da	9D(2)
Cor em fotografias, restauração de	9C(1,2)
Cor, fotografia com falsa	9K(7); 9M(4)
Cor, falha de reciprocidade na	9K(7)
Cor, medida de	7(2)
Cor, métodos de falsa	1(15)
Cor, precisão na reprodução de	8(13,14,15,16)
Cor, problemas de visualização de	1(15)
Cor, sensitometria da	7(12,13)
Cor, temperatura de	1(3)
Cordas vocais, fotografia de movimento em	4(9)
Cores, sistema internacional de	8(apêndice III)
Córnea opaca, fotografia infravermelha de	6(7)

Corpo humano, fotografia à luz infravermelha do	1(7)
Corpo humano, fotogrametria do volume do	6(6)
Corpo humano, iluminação de partes do	11(4)
Corpo, fotografia médica das partes do	10(4)
Corpo, estudo fotográficos de fluídos do	1(8)
Corrente elétrica de alta voltagem, fotográficos decentelhas em	1(8)
Correntes de fluídos em hidrologia, fotografia de	1(15)
Correntes fluídas e ondas, fotogrametria de	6(6)
Correntes, estudo fotográfico de	1(15,16)
Corridas e atletismo, registro fotográfico em	1(12)
Corrosão, fotografia dos movimentos em fenômenos de	4(10)
Crânio humano, fotografia de	9B(1)
Crescimento, fotografia de movimentos de	4(10)
Cristalografia de raios X	1 (9)
Cromatografia por ultravioleta	1 (8)
Cromatografia, fotografia ultravioleta em	6(8)
Cromossomos, fotomicrofotografia quantitativa de	6(12)
Curvas características	1(1)
Curvas de distribuição espectral	1(3)
<b>D</b>	
Dedos e mãos, fotografia de movimento em	4(9)
Deformação óssea, fotogrametria de	6(6)
Deforquididades, fotografia médica de	10(4)
Densitometria	1(1)
Densitometria do espectro ultravioleta	1(8)
Dental, fotografia médica	10(4)
Dente fóssil,, fotografia científica de	2(11)
Dentes de animais, fotogrametria de	6(6)
Dentes, fotografia médica de	10(4)
Deposição e erosão em laboratório, fotogrametria de	6(6)
Dermatologia, fotografia estereoscópica de detalhe em	6(10)
Dermatologia, fotografia infravermelha em	6(7)
Dermatologia, fotografia ultravioleta em	1(8)
Desenho associado à fotografia documental	12
Desenho técnico e científico baseado em fotografias	16(5)
Desertos, fotogrametria da distribuição de	1(14)
Design em fotografia	9A(1,2)
Detalhe em espécimes biológicos vivos, fotografia de	6(10)
Detalhe, métodos especiais de fotografia científica de	6(11)
Deteção de camuflagem por fotografia infravermelha	1(7)
Deteção de ions por fotografia ultravioleta	1(8)
Difração de raios X, fotografia por	9M(2)
Difusão e acutância	1 (2)
Dissecação, fotografia de	12
Distância, fotografia de objetos à	1(18)
Distantes, fotografia de objetos	1(18)
Distorção de imagens, fotografia de	9M(6)
Distorção de perspectiva em fotografia	9K(7)
Distorção e perspectiva da imagem fotográfica	90(5)
Distorção e perspectiva em close-up	9L(2)
Distorção visual em fotografia	9B(3)
Distorções e aberrações visuais	5(8)
Distorções óticas	8(1)
Documentação, fotografia de	9B(1)
Documentação científica, fotografia aplicada à	12
Documentos, microcópia de	1 (6)
Documentos, reprodução de	5(46)

Dosimetria de radiações	1(9)
<b>E</b>	
Ecologia, fotografia infravermelha em	6(7)
Eczema, fotografia infravermelha de	6(7)
Edificações e arquitetura, fotografia infravermelha para identificar vestígios arqueológicos de	6(7)
Edificações, fotografia de	9N(1,2,3,4,5,7)
Edificações, fotogrametria de	6(6)
Eletrocardiografia, fotografia médica e	10(7)
Embalagem, fluorografia na indústria de	1(9)
Embrião in vitro e in vivo, fotografia de detalhe de	6(11)
Embrião, fotografia estereoscópica de detalhe de	6(11)
Embriologia, fotografia de detalhe em	6(11)
Emulsão fotográfica	1(2)
Emulsões, resolução espacial de	1(2)
Endoscópica, fotografia	10(4)
Endoscópio, fotografia com	1(18)
Engenharia industrial, reconhecimento fotográfico em	1(14)
Engenharia urbana, reconhecimento fotográfico em	1(14)
Engenharia, aplicações da fotografia em	1(16)
Engenharia, fotografia aplicada à	1
Engenharia, fotogrametria em	1(14)
Engenharia, microfotografia aplicada a projetos de	1(6)
Engenharia, fotografia do movimento em pesquisas de	4(10)
Engrenagens mecânicas por raios X, fotografia de	9M(4)
Engrenagens, fotografia de movimentos em	4(10)
Entomologia, fotografia de detalhe em	6(11)
Entomologia, fotografia científica em	2(11)
Equipamentos e peças, fotogrametria de	1(14)
Equipamentos industriais, iluminação de	11(4)
Equipamentos, calibração de	8(3,4)
Erosão e deposição em laboratório, fotogrametria de	6(6)
Erosão em rocha, fotografia de	9L(5)
Erosão, movimentos em fenômenos de	4(10)
Erosão, fotogrametria em processos de	6(6)
Erosão, monitoramento fotogramétrico de	6(6)
Erosivos, fotogrametria de processos	1(14)
Escala da imagem	5(9)
Escalas em macrofotografia	1(4)
Escalas em fotomicrofotografia	1 (6)
Escalas para projeção em tela	15(5)
Escavação arqueológica, fotogrametria em	6(6)
Esforço e tensão, análise fotográfica de	1(15)
Esforço mecânico com luz polarizada, fotografia de	9M(5)
Esforços, estudo fotográfico de	1(15,16)
Espécies vegetais, fotografia infravermelha para identificar	6(7)
Espécime biológico in vitro, fotografia de detalhe de	6(11)
Espécime biológico in vivo, fotografia de detalhe de	6(11)
Espécime biológico opaco, fotografia de detalhe em	6(11)
Espécimes biológico transparente, fotografia de detalhe em	6(11)
Espécimes biológicos vivos, fotografia de detalhe em	6(10)
Espécimes de laboratório, fotografia de detalhe de	6(11)
Espécimes, preparação de	1(5)
Espécimes, preparação para fotomicroscopia	1(5)
Espectro, qualidade de	1(3)
Espectro eletromagnético	1(3)
Espectro solar, quantificação de raios X no	1(1)

Espectrografia	1(15)
Espectroscopia de massa com ultravioleta	1(8)
Espectroscopia de raios-X	1(9)
Espectroscopia em infravermelho	1(7)
Espermatogênese, fotomicrografia quantitativa em	6(12)
Esqueleto ósseo, fotografia de detalhe de	6(11)
Esqueleto, fotogrametria de	6(6)
Estações climáticas, fotografia da alternância de	9M(1)
Estatuária, fotogrametria de	14
Estenoscopia, aplicações da fotografia em	5(7)
Estereofotografia	1(13,14)
Estereofotograma	9F(1)
Estereofotogrametria	1(13,14)
Estereogramas	1(13)
Estereomicroscopia	1(13)
Estereorradiografia	1(13)
Estereoscopia	8(13); 1(13); 9F(5)
Estereoscopia de raios X em medicina	10(7)
Estereoscopia, fotografia de detalhe de tecidos vivos em	6(10)
Estereoscopia, fotografia em	1(13)
Estereoscopia, separação de imagens em	1(15)
Estética da fotografia	5(4,25)
Estética em fotografia	9A(1,2)
Estocagem de volumes, fotogrametria em	6(6)
Estômago, fotografia ultravioleta e fluorescência do	6(8)
Estômago, fotografia do	5(7)
Estradas, fotogrametria no traçado de	1(14)
Estroboscópio, fotografia com iluminação por	9M(1); 4(3,5,9)
Estruturação da imagem	5(4,25)
Estruturas de meiosis e mitosis, fotomicrofotografia quantitativa de	6(12)
Estúdio fotográfico, características do	9O(2,3,6,7)
Estúdio, câmeras fotográficas de	9O(5)
Evaporografia	1(7)
Evento rápido, fotografia de	4
Evolução histórica de equipamentos e produtos fotográficos	9F(1)
Experimentos científicos, fotografia de	2(11)
Explosão, fotografia de fenômenos de	1(15); 4(11); 9K(3); 9L(6)
Explosões, radiografia ultra-rápida de	1(9)
Exposição de materiais fotográficos	9C(5)
<b>F</b>	
Face e cabeça, fotografia médica da	10(4)
Face humana, fotogrametria da	6(6)
Face, fotogrametria da morfologia da	1(14)
Faíscas elétricas, fotografia de	4(10)
Falsa cor, métodos fotográficos de	1(15); 9D(7); 9K(7)
Fauna e flora, fotografia panorâmica de	9M(3)
Fauna, fotografia de	9B(6); 9K(1,2); 9L(5)
Fenômenos explosivos, fotografia de	1(15)
Fenômenos transientes, fotomicrografia quantitativa no monitoramento de	6(12)
Ferramentas, fotografia dos movimentos de	4(10)
Feto humano, fotografia de	9B(1); 9M(5)
Fibra ótica, fotografia com	1(18)
Filmagem aplicada à medicina	10(7)
Filmagem em biologia e medicina	3(3)

Filtros na fotografia científica	2(7)
Filtros, fatores de	1(1)
Física de partículas nucleares, fotogrametria na	1(14)
Física, fotometria aplicada à	1(1)
Física, fotografia de movimento em pesquisas de	4(10)
Fisiognomia, fotogrametria em	1(14)
Fisiologia ocular, fotografia infravermelha da	6(7)
Fisiologia, fotografia no infravermelho em	6(7)
Flexões estruturais, fotogrametria de	1(14)
Flora e fauna, fotografia panorâmica de	9M(3)
Flores desabrochando, fotografia de	9M(1)
Flores, iluminação de	11(4)
Floresta, fotografia infravermelha de	6(7)
Florestas, fotogrametria em engenharia de	1(14)
Fluido gasoso, fotografia de	9M(5)
Fluidos corporais, estudo fotográfico de	1(8)
Fluidos e fluxos, fotografia de correntes de	1(15)
Fluidos em movimento, fotogrametria de	6(6)
Fluidos, fotografia de jatos de	4(10)
Fluidos, fotografia ultra-rápida de	4(7)
Fluorescência ultravioleta penetrante em pigmentações, metais, plásticos, cerâmicas e outros materiais	1(8)
Fluorescência, fotografia em microscopia de	6(8)
Fluorescência, fotografia de	6
Fluorescência, fotografia do cérebro por	13
Fluorescência, fotografia oftalmológica de	13
Fluorescência, fotomicroscopia de	1(8)
Fluorografia médica	10(7)
Fluorografia nas indústrias de alimentos, embalagens e medicina	1(9)
Fluoroscopia	1(9)
Fluxos e correntes fluídas, fotogrametria de	6(6)
Fluxos e fluidos, fotografia de correntes de	1(15)
Fluxos em hidrologia, fotografia de	1(15)
Fluxos, fotografia de aerodinâmica de	4(7, 10)
Fluxos, fotografia de	1(15)
Fogo, fotografia de	4(10)
Foguetes, fotografia de movimento de	4(11)
Fontes de iluminação	1(3)
Fosforografia	1(7)
Fósseis microscópicos, fotografia de	9M(2)
Fósseis vertebrados e invertebrados, fotografia de detalhe de	6(11)
Fósseis, fotografia infravermelha de reflectância e luminescência em fósseis	6(7)
Fósseis, fotografia científica de	2(11)
Fósseis, fotogrametria da morfologia de	6(6)
Fóssil, técnicas especiais de fotografia de detalhe em	6(11)
Fotoelasticidade, análise de	1(15, 16)
Fotografia aérea infravermelha	1(7)
Fotografia aplicada	1
Fotografia através de neblina	1(7)
Fotografia científica	6
Fotografia científica no infravermelho	6(7)
Fotografia científica para publicação	2
Fotografia de alta velocidade	1(11)
Fotografia de movimentos	1(11, 12)
Fotografia de objetos distantes ou inacessíveis	1(18)
Fotografia de referência para desenho técnico e científico	16(5)
Fotografia documental associada ao desenho	12

Fotografia estereoscópica	1(13,14)
Fotografia industrial	1(7)
Fotografia infravermelha aplicada	1(7); 6(7)
Fotografia infravermelha, aplicações da	1(7)
Fotografia na obscuridade	1(7)
Fotografia noturna	1(7,8)
Fotografia noturna aplicada à zoologia e procedimentos industriais	1(8)
Fotografia para publicação científica	2
Fotografia ultra-rápida	1(11)
Fotografia ultravioleta aplicada	1(8)
Fotográfica, parâmetros de qualidade da cópia	9J(1,3,4)
Fotográfica, visualização	1(15)
Fotográficas, tipos de câmaras	9B(4)
Fotográfico, parâmetros de qualidade do negativo	9J(2)
Fotógrafos famosos	9H
Fotograma	9F(6)
Fotogrametria	1(13,14,16)
Fotogrametria aérea e terrestre	14
Fotogrametria aplicada à radiografia	1(9,14)
Fotogrametria científica aérea e terrestre	6(6)
Fotogrametria com fototeodolito	6(6)
Fotogrametria de monumentos	15
Fotogrametria de pequenos objetos	6(6)
Fotogrametria terrestre	1(14), 15
Fotogrametria, aplicações não-topográficas da	6(6)
Fotogrametria de acidentes de trânsito	6(6)
Fotogrametria em aplicações legais	6(6)
Fotogrametria em arqueologia	6(6)
Fotogrametria em arquitetura	6(6)
Fotogrametria da coluna vertebral	6(6)
Fotogrametria em comércio	6(6)
Fotogrametria em conservação de monumentos	6(6)
Fotogrametria da: deformação de esqueleto	6(6)
Fotogrametria da deformação de ovos	6(6)
Fotogrametria de dentes de animais	6(6)
Fotogrametria de edificações	6(6)
Fotogrametria de erosão	6(6)
Fotogrametria de escavação arqueológica	6(6)
Fotogrametria de esqueleto	6(6)
Fotogrametria de estocagem de volumes	6(6)
Fotogrametria da face humana	6(6)
Fotogrametria em geologia	6(6)
Fotogrametria em geomorfologia	6(6)
Fotogrametria em geomorfologia de erosão e deposição em laboratório	6(6)
Fotogrametria da gravidez	6(6)
Fotogrametria na indústria	6(6)
Fotogrametria na medicina	6(6)
Fotogrametria na meteorologia	6(6)
Fotogrametria no monitoramento de erosão	6(6)
Fotogrametria de monumentos	6(6)
Fotogrametria d: morfologia de fósseis	6(6)
Fotogrametria de nuvens	6(6)
Fotogrametria de objetos em movimento	6(6)
Fotogrametria em oncologia	6(6)
Fotogrametria de ondas marinhas	6(6)
Fotogrametria de ossos	6(6)
Fotogrametria em perícias legais	6(6)

Fotogrametria em planejamento urbano	6(6)
Fotogrametria da respiração humana	6(6)
Fotogrametria: superfície de objetos	6(6)
Fotogrametria de superfícies topográficas	6(6)
Fotogrametria em topografia	6(6)
Fotogrametria do tráfego de veículos	6(16)
Fotogrametria de tumores	6(6)
Fotogrametria do volume de objetos	6(6)
Fotogrametria do volume do corpo humano	6(6)
Fotogrametria em zoologia	6(6)
Fotogramétricas, aplicações	1(14)
Fotogramétricas, câmeras especiais	1(14)
Fotomacrografia de espécimes biológicos vivos	6(10)
Fotomacrografia, técnicas e equipamentos em	1(4)
Fotometria	1(1,3); 5(2)
Fotometria aplicada à astronomia	1(1)
Fotometria aplicada à física	1(1)
Fotometria aplicada à meteorologia	1(1)
Fotomicrografia	1(5); 9B(1)
Fotomicrografia de espécimes biológicos vivos	6(10)
Fotomicrografia eletrônica	1(5)
Fotomicrografia em medicina	10(7)
Fotomicrografia geológica	2(11)
Fotomicrografia quantitativa	6(12)
Fotomicrografia quantitativa biológica	6(12)
Fotomicrografia quantitativa científica	6(12)
Fotomicrografia quantitativa médica	6(12)
Fotomicrografia, técnicas de	9M(2)
Fotomicroscopia	1(5,15)
Fotomicroscopia com ultravioleta	1(8)
Fotomicroscopia fluorescente	1(8)
Fotomicroscopia ultravioleta	1(8)
Fotomicroscopia, técnicas e equipamentos em	1(5)
Fotossensibilidade, materiais com	1(16)
Fototeodolito	1(14)
Fototeodolito em fotogrametria	6(6)
Frasco de vidro ou plástico, fotografia de detalhe de espécime biológico montado em	6(11)
Frascos de vidro e vidraças, fotografia através de	9K(1)
Fraturas, estudo de movimento em	4(10)
Fundos em close-up, problemas de	9L(2)
Fundos em fotografia científica	2(4)
Fungos e bactérias, fotografia científica em	2(11)
Fungos na pele, fotografia ultravioleta de	1(8)
Fungos, fotografia de detalhe em	6(11)
<b>G</b>	
Galinha, fotografia de detalhe de embrião de	6(11)
Gama, uso industrial de radiografia	1(9)
Gás, fotografia de fluxo de	9M(5)
Gás, traçadores de	1(15)
Gases, fotografia de jatos de	4(10)
Gelo, fotogrametria da distribuição de	1(14)
Gemologia, fotografia infravermelha em	6(7)
Geodesia	1(14)
Geografia, fotografia em	9M(3)
Geologia, fotografia científica em	2(11)
Geologia, fotogrametria em	6(6)

Geologia, fotografia infravermelha em	1(7)
Geomorfologia, fotografia em	9M(3)
Geomorfologia, fotogrametria em	6(6)
Gotas líquidas, fotografia de	9M(1)
Gotas, fotografia de fluxo de	1(15)
Gotas, fotografia ultravioleta de	1(8)
Gotejamento, fotografia ultravioleta de	1(8)
Gravidez, fotogrametria de	6(6)
Graxa transparente, fotografia de detalhe em película	6(11)
<b>H</b>	
Hidrologia, fotogrametria aplicada à	1(14)
Hidrologia, fotografia infravermelha em	6(7)
Hidrologia, traçadores em estudos de	1(15)
H i perestereoscopia	1(13)
Histologia, fotografia de detalhe de secções transparentes em	6(11)
História da fotografia	9H; 9B; 9F(1)
Holografia	1(15); 9F(5); 9M(5)
Holograma	1(15); 9F(1)
<b>Iluminação</b>	
Iluminação	1(3); 5(24)
Iluminação de objetos lisos	11(4)
Iluminação de objetos opacos, translúcidos e transparentes	11(4)
Iluminação de superfícies polidas e espelhadas	11(4)
Iluminação de texturas	11(4)
Iluminação do corpo humano	11(4)
Iluminação em campo claro e escuro	1(4)
Iluminação em close-up, técnicas de	9L(2)
Iluminação em fotografia biológica de detalhe	6(10)
Iluminação em fotografia de alta velocidade	9M(1)
Iluminação em fotografia de espécimes biológicos vivos	6(10)
Iluminação em fotografia	11
Iluminação em fotografia científica	2(5)
Iluminação em fotografia industrial	11
Iluminação em fotografia ultra-rápida	4
Iluminação em fotomacrografia	1
Iluminação em técnicas especiais de fotografia científica de detalhe	6(11)
Iluminação em têxteis, peles, papéis, madeiras, cerâmicas, metais vidros, flores	11(4)
Iluminação limitada, fotografia sob	9K(1,6)
Iluminação, problemas especiais em	9K(6)
Iluminação, aplicação de	11(4)
Iluminação, durabilidade das fontes de	1(3)
Iluminação, eficiência de fontes	11(3)
Iluminação, equipamentos de	1(3); 11(2)
Iluminação, fotografia científica e fontes de	6(4)
Iluminação, interferometria em	1(3)
Iluminação, metrologia em	1(3)
Iluminação, princípios de	11(3)
Iluminação, técnicas de	1(3)
Iluminação, técnicas e equipamentos de	8(5,6)
Iluminação, técnicas especiais de	9G(6)
Ilustração técnica e científica baseada em fotografias	16(5)
Imagem distorcida, fotografia de	9M(6)
Imagem transferida por contato sobre metais	1(8)
Imagem tridimensional	1(13)
Imagem, composição da	5(4,25)

Imagem, construção da	5(4,25)
Imagem, escala da	5(9)
Imagem, estética da	5(4,25)
Imagem, estruturação da	5(4,25)
Imagem, fotografia científica e qualidade da	2(8)
Imagem, propriedades da	5(65)
Imagens estereoscópicas, separação de	1(15)
Imagens microfotografadas, avaliação de	1 (6)
Impressão digital, fotografia de	1(8)
Impressões e moldes fósseis, fotografia científica de	2(11)
Inacessibilidade física, fotografia de objetos sob	1(18)
Incandescência, fotografia da textura de materiais em	1(8)
Indústria automobilística, fotogrametria na	1(14)
Indústria, fotografia ultravioleta na	1(8)
Indústria, fotogrametria aplicada à	1(14); 6(6)
Indústria, radiografia na	1(9)
Indústria, radiografia ultra-rápida na	1(9)
Industriais, fotografia noturna de procedimentos	1(8)
Industrial, fotografia	1; 9M(5); 90
Industrial, iluminação na fotografia	11(4)
Industrial, reconhecimento fotográfico em engenharia	1(14)
Inseto vivo, fotografia de detalhe de	6(10)
Inseto vivo, fotografia de padrão capilar em	6(10)
Inseto, fotografia de detalhe de	6(11)
Insetos e pragas, fotogrametria na avaliação de propagação de	1(14)
Insetos, fotografia de	9M(2); 9K(3)
Insetos e suas partes, fotografia científica de	2(11)
Insetos, fotografia científica dos estágios de desenvolvimento de	2(11)
Insetos, fotografia infravermelha de	6(7)
Insetos, fotografia noturna de	1(8)
Insetos, fotografia dos movimentos de	4(8)
Instrumentação em fotografia	1(12)
Instrumentação e registro, técnicas especiais de	1(12)
Instrumentos de voo, fotografia noturna de	1(8)
Intempéries, fotografia de	9K(1)
Interferometria	1(14,15)
Interferometria em iluminação	1(3)
Intestino, fotografia de detalhe do	6(11)
Introscópio, fotografia com	1
Invertebrados e vertebrados, fotografia de detalhe de fósseis	6(11)
Íons, detecção fotográfica por ultravioleta	1(8)
Íons, fotografia com feixes de	9M(2,4)
<b>J</b>	
Jato de fluido, fotografia de	4(10)
<b>L</b>	
Laboratório, fotografia em	9B(1); 9M(5)
Laboratório, fotografia científica de objetos e equipamentos de	2(11)
Laboratórios de pesquisa, aplicação de fotografia ultravioleta em	1(8)
Laboratórios, fotografia de detalhe em de espécimes de	6(11)
Lâmpadas, tipos e durabilidade de	1 (3)
Laser, aplicações fotográficas de	1 (3)
Laser, fotografia com luz de	9F(5,6); 9G(6); 9M(5,6)
Lavra, fotogrametria de frentes de	1(14)
Lesão cutânea, fotografia infravermelha de	6(7)
Linguagem visual em fotografia	9A(1,2)

Líquidos, fotografia de gotas de	9M(1)
Líquidos, fotografia de detalhe de espécimes imersos em	6(11)
Líquidos, fotografia de pequenos espécimes vivos em	6(10)
Líquidos, fotografia no interior de	9B(1)
Líquidos em movimento, fotografia de	9M(1)
Líquidos, fotografia de jatos de	4(10)
Líquidos, traçadores de	1(15)
Logística do planejamento fotográfico	9N; 9K(1)
Luminância	5(3)
Luminância aplicada à meteorologia	1(1)
Luminescência, fotografia infravermelha de	6(7)
Luminescência própria, fotografia de objetos com	1(8)
Lupus vulgaris, fotografia infravermelha de	6(7)
Luz	5(1)
Luz diurna e artificial	5(24)
Luz e cor em fotografia	9G(1)
Luz e sombra, aplicação fotográfica de	11(4)
Luz limitada, fotografia sob	9K(1,6)
Luz polarizada, técnicas fotográficas com	1(15)
Luz visível	1(3)
Luz visível, fotografia na ausência de	1(7)
Luz, natureza e fontes de	1(3)
<b>M</b>	
Macrofotografia	1(4); 9B(1); 90(5); 9K(3)
Macrofotografia com ultravioleta	1(8)
Macrofotografia de espécimes biológicos vivos	6(10)
Macrofotografia de peças anatômicas	12
Macrofotografia em medicina	10(7)
Macrofotografia, técnicas e equipamentos em	1(4); 9M(2)
Madeira, fotografia de microestruturas na	9M(2)
Madeiras, fotografia infravermelha na identificação de	6(7)
Madeiras, iluminação de	11(4)
Mãos e dedos, fotografia do movimento em	4(9)
Mãos, iluminação de	11(4)
Mapeamento cartográfico, fotogrametria em	14
Mapeamentos por fotogrametria aérea	6(6)
Maquetes e modelos	1(15)
Maquetes, fotogrametria em	1(14)
Máquinas e veículos, fotogrametria de	1(14)
Máquinas industriais, iluminação de	11(4)
Máquinas por raios X, fotografia de	9M(4)
Máquinas, fotografia de movimentos em	4(10)
Massa opaca, detecção por radiografia de	1(13)
Materiais incandescentes, fotografia da textura de	1(8)
Materiais radiográficos	1(9)
Materiais, estudo fotográfico de movimentos em	4(10)
Mecânica de equipamentos fotográficos, calibração	9K(4)
Mecânica dos fluidos, fotografia de movimentos em	4(10)
Medicina e clínica, fotografia em	5(7); 9B(1); 9G(6); 10; 12
Medicina, fotomicrografia quantitativa e calibrada em	6(12)
Medicina e biologia, filmagem em	3(3)
Medicina, aplicações da fotografia ultravioleta em	1(8)
Medicina, aplicações de fotografia infravermelha em	1(7)
Medicina, autoestereografia em	1(13)
Medicina, estereoradiografia em	1(13)

Medicina, fotografia estereoscópica de detalhe em	6(10)
Medicina, fotografia ultravioleta e fluorescência em	6(8)
Medicina, fluorografia em	1(9)
Medicina, fotografia aplicada à	9B(1); 9G(6); 9M(5); 10
Medicina, fotografia de fluorescência em	13
Medicina, fotografia no infravermelho para	6(7)
Medicina, fotografia ultra-rápida em	4(9)
Medicina, fotografia ultravioleta em	1(8)
Medicina, fotogrametria em	1(14); 6(6); 14
Medicina, métodos especiais de fotografia em	6(11)
Medicina, radiografia na	1(9)
Medicina, radiografia ultra-rápida em	1(9)
Medicina, tomografia em	1(13)
Meio ambiente, fotogrametria do	1(14)
Meiose e mitose, fotomicrofotografia quantitativa em	6(12)
Membrana amniótica, fotografia infravermelha de	6(7)
Metais, fotografia de	9M(2)
Metais, fluorescência ultravioleta penetrante em	1(8)
Metais, iluminação de	11(4)
Metais, fotografia de ruptura ou fraturamento em	4(10)
Metais, transferência de imagem por contato sobre	1(8)
Metalografia, fotografia em	1(5,16)
Metalurgia, fotografia ultra-rápida em	1(8)
Meteorologia, fotogrametria em	1(14); 6(6)
Meteorologia, fotometria aplicada à	1(1)
Meteorologia, estudos de luminância em	1(1)
Metrologia em iluminação	1(3)
Metrologia, fotogrametria em	1(14)
Micologia, fotografia de detalhe em	6(11)
Micro-radiografia	1(9)
Microscopia fotográfica	1(6)
Microcircuito, fotomicroscopia de	1(5)
Microcircuitos, fotografia de	1(15)
Microcircuitos, microfotografia de	1(6)
Microcópia de documentos	1(6)
Microeletrônica, microfotografia em	1(6)
Microfotografia	1(6)
Microfotografia aplicada à microeletrônica e microcircuitos	1(6)
Microfotografia, aplicações da	1(6)
Microfotografia, escalas em	1(6)
Micrografia eletrônica	1(5)
Microrradiografia	1(6,9)
Microscopia de fluorescência, fotografia em	6(8)
Microscopia eletrônica, fotografia em	9F(1)
Microscopia, fotografia ultravioleta em	6(8)
Microscopia, filmagem em	3(3)
Microscopia, radiografia em	1(9)
Microscópio, fotografia biológica quantitativa com	6(12)
Microscópio, fotografia científica quantitativa com	6(12)
Microscópio, fotografia com	9B(1); 9M(2)
Microscópio, fotografia de espécimes biológicos vivos ao	6(10)
Microscópio, fotografia médica quantitativa com	6(12)
Microscópio, fotografia quantitativa com	6(12)
Microscópio, fotografia ao	1(15)
Microscópio, utilização em fotografia	1(5)
Mimetismo animal, fotografia infravermelha de	6(7)
Mineração, fotogrametria na	1(14)

Minerais, fotografia de	9M(2)
Mineralogia, fotografia em	9M(2)
Mineralogia, fotografia infravermelha em	6(7)
Mineralogia, fotomicroscopia aplicada à	1(5)
Minério, fotogrametria na cubagem de	1(14)
Mísseis, movimentos de	4(11)
Mitosis e meiose, fotomicrofotografia quantitativa em	6(12)
Moaré, bandas de	1(15)
Modelos e maquetes, fotografia de	1(15)
Moldes e impressões fósseis, fotografia científica de	2(11)
Monitoramento fotogramétrico de erosão	6(6)
Monitoramento quantitativo com fotomicrografia	6(12)
Monocromáticos e negros, fotografia científica de objetos	2(10)
Monocular	5(5)
Monofotogrametria	1(13,14)
Montagem de artefatos na fotografia científica	2(4,5,8)
Monumentos, fotogrametria de	1(14); 14; 15
Monumentos, fotogrametria na conservação de	6(6)
Morcegos, fotografia de	9L(5)
Morfologia de erosão e deposição, fotogrametria na	6(6)
Morfoologia de nuvens, fotogrametria da	6(6)
Motores por raios X, fotografia de	9M(4)
Motores, fotografia de	5(7)
Movimento de água e vento, fotografia de	1(15)
Movimento de protozoários, fotomicrografia quantitativa do	6(12)
Movimento oscilatório. análise fotográfica de	1(15)
Movimento pendular, fotografia de	9M(6)
Movimento, análise fotográfica de	1(11,12,15,16); 4; 9B(1,2,4); 9K(3,5)
Movimento, fotografia de corpos em	4
Movimento, fotogrametria de objetos em	6(6)
Movimento, radiografia de corpos em	1(9)
Movimentos e reflexos na fotografia científica, controle de	2(10)
Movimentos rápidos e lentos, fotografia de	9M(1)
Movimentos, fotografia de	4
Mucosa, fotografia de detalhe de	6(11)
Museu, fotografia de peças de	9M(4)
Museus, fotografia em	9N(3)
<b>N</b>	
Natureza, fotogrametria de recursos da	1(14)
Natureza, fotografia de cenas da	9G(6); 9L(5)
Neblina, fotografia através de	1(7)
Negativo fotográfico, parâmetros de qualidade do	93(2)
Ninho, fotografia infravermelha de	6(7)
Nitidez fotográfica	8(3)
Nódulo silicótico pulmonar, fotografia infravermelha de	6(7)
Normas técnicas em fotografia	1 (apêndice)
Normas técnicas em fotografia médica	10(4)
Núcleo atômico, fotografia de partículas do	1(17)
Nuvem, fotogrametria de	6(6)
Nuvens, fotogrametria da morfologia de	1(14)
<b>O</b>	
Objetivas, resolução espacial de	1(2)
Objetos inacessíveis, fotografia de	1(18)
Objetos remotos, fotografia de	1(18)
Obras de arte, fotografia de	9M(4); 9N(3)

Obscuridade, fotografia na	1(7)
Oceano, cine-fotografia em	4(8)
Oceanografia, estudo de movimentos em	4(8)
Oftalmologia, fotografia de fluorescência em	13
Oftalmologia, fotografia infravermelha em	6(7)
Oftalmologia, fotografia estereoscópica de detalhe em	6(10)
Oleosa em têxteis. fotografia de contaminação	1(8)
Olho humano, fotografia do	9M(5)
Olho, fotografia estereoscópica de detalhe do	6(10)
Olho, fotografia ultravioleta e fluorescência do	6(8)
Olho, fotografia de fluorescência do	13
Olho, fotogrametria da morfologia do	1(14)
Olhos, fotografia médica de	10(4)
Oncologia, fotografia ultravioleta e fluorescência em	6(8)
Oncologia, fotogrametria em	6(6)
Ondas de choque, fotografia de	9M(5,6)
Ondas e correntes fluídas, fotogrametria de	6(6)
Ondas marinhas, fotogrametria de	6(6)
Ondas, fotografia de propagação de	9M(5)
Opacidade, radiografia na detecção de massas com	1(1_3)
Organismos frescos, fotografia de detalhe em tecido de	6(11)
Organismos preservados, fotografia de detalhe em tecidos	6(11)
Orifícios de sondagem e trado, fotografia de	1(18)
Ortoestereoscopia	1(13)
Ortopedia, fotogrametria em	14
Oscilação, análise fotográfica de	1(15)
Oscilografia	1 (12)
Oscilografia, registros fotográficos em	1(12)
Osciloscopia, filmagem em	3(3)
Ossos, fotografia de detalhe de	6(11)
Ossos, fotogrametria de	6(6)
Ossos, fotogrametria de deformações em	6(6)
Ótica, sistemas em	5(8)
Ouvido humano, fotografia do	9G(6)
Ovo, fotografia de detalhe do interior de	6(11)
<b>P</b>	
Padrão capilar de inseto vivo, fotografia de	6(10)
Padronização fotográfica em medicina	10(4)
Paisagem natural, fotografia de	9L(5)
Paisagem urbana, fotografia de	9A(3); 91(1); 9K(3); 9M(3); 9N(1,2,3,4,5,7) 9B(1,5,6); 9F(5); 9G(6); 9H(1,2,3,5,6); 9K(1,3); 9M(3,6); 9N(1,2,4,5,7)
Paisagem, fotografia da	
Paleontologia, fotografia infravermelha em	6(7)
Paleontologia, fotogrametria em	6(6)
Paleontologia, técnicas especiais de fotografia de detalhe em	6(11)
Panoramas, câmara para fotografia de	1(17)
Panoramas, fotografia de	9M(6)
Panoramas, fotogrametria de	1(14)
Pântano, fotografia em	9K(1)
Papéis, iluminação de	11(4)
Parâmetros de precisão visual e calibração em fotomicrografia científica quantitativa	6(12)

Partículas atômicas, fotografia com feixes de	9M(2,4)
Partículas nucleares, fotografia de	1(17)
Parto humano, fotografia de	9M(5)
Pássaros, fotografia de vôo de	9M(1)
Patologia, fotografia de detalhe de espécimes em	6(11)
Patologia vegetal, fotografia infravermelha em	6(7)
Peças anatômicas, macrofotografia de	12
Peças anatômicas, radiografia de	12
Peças anatômicas, tomografia de	12
Peças e equipamentos, fotogrametria de	1(14)
Pedras, fotografia de	9M(2)
Peixes, fotografia de	9G(6); 9M(3)
Peixes, fotografia infravermelha de	6(7)
Peixes, fotografia do movimento de	4(8)
Pele viva, fotografia estereoscópica de detalhe da	6(10)
Pele, fotografia médica da	10(4)
Pele, fotografia ultravioleta da	1(8)
Peles de aves, fotografia científica de	2(11)
Peles, iluminação de	11(4)
Película graxa transparente, fotografia de detalhe em	6(11)
Pelos e cabelos, fotografia científica de	2(10)
Pêndulos, fotografia do movimento de	9M(6)
Penumbra, fotografia na	9K(1,6)
Perícia criminal, aplicações de fotografia infravermelha em	1(7)
Perícia criminal, fotogrametria em	14
Perícia forense, aplicação de fotografia infravermelha em	1(7)
Perícia legal, fotogrametria em	6(6)
Perícia técnica, fotogrametria em	6(6)
Periscópio, fotografia com	1(18)
Pérolas naturais e cultivadas, fotografia infravermelha para diferenciar	6(7)
Perspectiva distorcida em fotografia	9K(7)
Perspectiva e distorção da imagem	90(5)
Perspectiva e distorção em close-up	9L(2)
Perspectiva em fotografia	5(5); 9B(3)
Perspectiva, controle da	9M(6)
Perspectiva, relação entre objetiva e	9B(3)
Pesquisa científica, fotografia ultravioleta e fluorescência em	6(8)
Pesquisa, aplicação de ultravioleta em laboratórios de	1(8)
Pesquisadores, retratos de	2(11)
Petrografia, fotografia científica em	2(11); 9M(2)
Petrografia, fotomicroscopia aplicada à	1(5)
Pigmentações, fotografia de fluorescência ultravioleta penetrante em	1(8)
Pigmentos da pele, fotografia ultravioleta de	1(8)
Pigmentos em pinturas, fotografia infravermelha de	6(7)
Pinturas falsas, investigação fotográfica de	1(8)
Pinturas, fotografia infravermelha de	9M(4)
Pinturas, fotografia infravermelha de pigmentos de	6(7)
Pirometria	1(7)
Planejamento logístico em fotografia	9K(1); 9N(3)
Planejamento territorial, fotogrametria em	1(14)
Planejamento urbano, fotogrametria em	6(6); 14
Plantas vivas, fotografia de detalhe em	6(10)
Plástico ou vidro, fotografia de detalhe de espécime biológico montado em frasco de	6(11)
Plásticos, fotografia de fluorescência ultravioleta penetrante em	1(8)
Polarização, técnicas fotográficas com luz em	1(15); 9M(5)
Pólem e sementes, fotografia de	9M(2)

Precisão visual e calibração em fotomicrografia científica quantitativa	6(12)
Preparação de artefatos para fotografia científica	2(4,5,8)
Preparação de espécimes para fotomicroscopia	1 (5)
Preservação de materiais fotográficos	9C(1,2,3,4,5); 9J(1)
Preservação de monumentos, fotogrametria em	6(6)
Problemas especiais em fotografia	9K
Processos tecnológicos, fotografia de	1
Profundidade em fotografia, ilusão de	9F(5)
Projeção em tela, escalas de	16(5)
Projeteis aéreos e aquáticos, fotografia de movimentos em	4(11)
Projetos de engenharia, microfotografia de	1 (6)
Proteção de monumentos, fotogrametria em	6(6)
Proteínas, fotografia infravermelha para diferenciar	6(7)
Protozoários, fotomicrografia quantitativa do movimento de	6(12)
Pseudoscopia	1(13)
Psoríase, fotografia infravermelha de	6(7)
Publicação científica, fotografia para	2
Pulmão, fotografia infravermelha de tecidos do	6(7)
Pulverização, fotografia de fluxo em	1(15)
Pupilografia no infravermelho	6(7)

## Q

Qualidade, fotogrametria no controle de	1(14)
Quantificação por fotomicrografia	6(12)
Química orgânica, fotografia infravermelha em	6(7)
Quimografia	10(7)

## R

Radar, fotogrametria através de	1(14)
Radargrafia	1(15)
Radargrametria	1(14)
Radiação eletromagnética	1(3)
Radiação infravermelha	1(3)
Radiação ionizante, fotografia de	1 (9)
Radiação ultra-violeta	1(3)
Radiação, fotografia de fontes de	1(18)
Radiações, dosimetria de	1(9)
Radioatividade, fotografia de materiais com	1(18)
Radiografia	1(9,15,16)
Radiografia aplicada em microscopia	1(9)
Radiografia de alta-velocidade	1(9)
Radiografia de peças anatômicas	12
Radiografia gama na indústria	1(9)
Radiografia médica e clínica	10
Radiografia médica, fotogrametria em	14
Radiografia na biologia	1(9)
Radiografia na indústria	1(9)
Radiografia na medicina	1(9)
Radiografia ultra-rápida	1(9)
Radiografia ultra-rápida aplicada à medicina, indústria, balística e estudo de explosões.	1(9)
Radiografia, fotogrametria aplicada à	1(9,14)
Radiografia, técnicas especiais de	1(9,13,18)
Radiografia, fotografia infravermelha em	6(7)
Radiográficos, materiais	1(9)
Raios catódicos, registro fotográfico de	1(12)
Raios cósmicos, fotografia dos movimentos de	4(10)
Raios gama, uso industrial de	1(9)

Raios X na medicina, fotogrametria com	6(6)
Raios X, cinematografia com	3(3)
Raios X, estereoscopia médica com	10(7)
Raios X, fotografia com	9B(1); 9F(1); 9M(2,4)
Raios X, fotografia por difração de	9M(2)
Raios X, gama e cósmicos	1(3)
Raios X, quantificação fotográfica no espectro solar	1(1)
Raios X, técnicas analíticas com	1(9)
Raios X, fotogrametria com	6(6)
Rastreamento, telescópio de	1(12)
Recipiente de vidro ou plástico, fotografia de detalhe de espécime biológico montado em	6(11)
Reciprocidade na cor, falha de	9K(7)
Reciprocidade, lei de	1(1)
Reconhecimento fotográfico militar	1(14)
Recursos hídricos, fotogrametria de	1(14)
Recursos naturais, fotogrametria de	1(14)
Rede vascular, fotografia de detalhe de	6(11)
Reflectância, fotografia infravermelha em	6(7)
Reflexos e movimentos em fotografia científica, controle de	2(10)
Reflexos, fotografia com interferência de	9K(1)
Reflexos, fotografia de	9M(6)
Registro e instrumentação, técnicas especiais de	1(12)
Reprodução de documentos	5(46)
Reprodução gráfica de fotografias	8(17)
Répteis, fotografia de	9M(4)
Resinas e vernizes, fotografia infravermelha de	6(7)
Resolução da imagem	8(3)
Resolução espacial de objetivos e emulsões	1(2)
Resolução ótica em microfotografia	1(6)
Respiração humana, fotogrametria da	6(6)
Restauração de materiais fotográficos	9C(1,2)
Retina humana, fotografia da	9M(5)
Retina, fotografia ultravioleta e fluorescência da	6(8)
Retrato, iluminação no	11(4)
Risco, fotografia em condições de alto	1(18)
Ritmo de trabalho, análise de	1(15)
Rochas, fotografia de	9M(2)
Rochas, fotografia científica em	2(11)
Rosto humano, fotogrametria do	6(6)
Rupturas, estudo de movimento em	4(10)
<b>S</b>	
Sangue, filmagem da circulação de	3(3)
Sangue, fotografia de fluorescência da circulação do	13
Sangue, fotografia de vasos de circulação do	9M(5)
Sangue, fotografia ultravioleta de vasos capilares e cerebrais do	1(8)
Selvas, fotografia noturna de animais em	1(8)
Sementes e pólen, fotografia de	9M(2)
Sensitometria	1; 5(38,53)
Sensitometria da cor	7(12)
Sensoreamento remoto infravermelho	1(7)
Sensoriamento remoto, fotografia por	9M(4)
Serioscopia	10(7)
Silhueta humana, fotografia de	9G(6)
Silhueta, fotografia de	9K(3,7)
Silicose pulmonar, fotografia infravermelha de	6(7)

Silicose pulmonar, fotografia infravermelha de nódulos na	6(7)
Sistema arterial, fotografia infravermelha do	6(7)
sistema circulatório humano, fotografia de	9G(6)
Sistema vascular, fotografia infravermelha do	6(7)
Sistemas complexos, análise fotomicrográfica quantitativa de	6(12)
Sistemas óticos especiais	1(15)
Sivilcultura, fotografia infravermelha em	1(7)
Solda, fotografia ultra-rápida de	1(8)
Sólidos, traçadores de	1(15)
Sombra e luz, aplicação de	11 (4)
Sombra, fotografia de	9K(3,7)
Sondagem e trado, fotografia em orifícios de	1(18)
Sonografa	9F(1)
Spray, fotografia de jatos de	4(10)
Substâncias diversas, estudo de movimento em	4(10)
Superfície de objetos, fotogrametria da	6(6)
Superfície lisa ou polida, impressão digital em	1(8)
Superfícies cilíndricas e esféricas na fotografia científica	2(10)
Superfícies polidas e foscas, fotografia de	1(15)
Suspensão de fluidos, movimentos em	4(10)
<b>T</b>	
Tatuagem obliterada, fotografia infravermelha de	6(7)
Tecido biológico fresco, fotografia de detalhe em	6(11)
Tecido biológico preservado, fotografia de detalhe em	6(11)
Tecido orgânico fresco, fotografia de detalhe em	6(11)
Tecido orgânico preservado, fotografia de detalhe em	6Q1)
Tecido, contaminação oleosa em	1(8)
Tecidos vivos, fotografia estereoscópica de detalhe de	6(10)
Tecidos, iluminação de	11(4)
Tecnologia em fotografia, evolução da	9F(1)
Tecnologia, fotografia em	9M(5)
Tecnologia, fotografia aplicada à	1
Tecnológica, fotografia	91(1)
Telas e cercas, fotografia através de	9K(1)
Telefotografia	1(18)
Telescópio de rastreamento	1(12)
Telescópio, fotografia com	9M(3)
Telescópio, fotografia com	1(18)
Televisão, fotografia da tela de	1 (18)
Temperatura de cor	1(3)
Temperatura de cor	1(3)
Tensão e esforço, análise fotográfica de	1(15)
Tensão elástica e mecânica, fotografia de	1(15)
Termografia	1(7);9F(1)
Termografia e termogramas	9NI(4)
Termografia, fotografia infravermelha em	6(7)
Termometria	1(7)
Terraplanagem, fotogrametria em	1(14)
Territórios, fotogrametria ao planejamento planejamento de	1(14)
Texteis, contaminação oleosa em	1(8)
Texteis, iluminação de	11(4)
Texturas de materiais incandescentes	1 (8)
Texturas, iluminação de	11(4)
Tintas, fotografia infravermelha de	6(7)
Tipologia vegetal, fotografia infravermelha de	6(7)
Tomografia	1(13); 10(7)
Tomografia de peças anatômicas	12

Tons, reprodução de	8(10)
Topografia por fotogrametria aérea	6(6)
Topografia superficial	1(15)
Topografia, fotogrametria em	1(14); 6(6)
Trabalho, análise visual do ritmo de	1(15)
Traçadores de sólidos, líquidos e gases	1(15)
Trado e sondagem, fotografia em orifícios de	1(18)
Tráfego aéreo, radargrametria de	1(14)
Tráfego, fotogrametria de acidentes de	6(6)
Tráfego, fotogrametria de flexões causados por	1(14)
Tráfego, fotogrametria em acidentes de	14
Transiência, fotomicrografia quantitativa de fenômenos de	6(12)
Trânsito, fotogrametria de acidentes de	6(6)
Transparência, fotografia de detalhe de espécimes biológicos com	6(11)
Tridimensionalidade, imagens com	1(13)
Tumor, fotogrametria de	6(6)
Tumores, estereofotogrametria de	1(14)
Túnel de água e de vento	1(15)
Túneis de vento, fotografia em	9F(6)
Turbilhenamento, fotografia de	1(15)
<b>U</b>	
Úlcera varicosa, fotografia infravermelha de	6(7)
Ultravioleta, aplicações da fotografia	1(8)
Ultravioleta, densitometria no	1(8)
Ultravioleta, fotografia com luz	1(8, 15); 6(8)
Ultravioleta, fotografia noturna com	1(8)
Ultra-rápida, fotografia	1(11,15,16)
Urbanismo, fotografia de paisagem aplicada ao	9M(3); 9N(1,2,3,4,5,7); 9K(3); 91(1); 9A(3)
Urbanismo, fotogrametria em	14
Urbanismo, reconhecimento fotográfico em engenharia de	1(14)
Urbanização, fotogrametria em planejamentos de	6(6)
<b>V</b>	
Vacúolos celulares, fotomicrografia quantitativa de	6(12)
Varicose, fotografia infravermelha de	6(7)
Vasos sanguíneos, fotografia de detalhe da rede de	6(11)
Vasos sanguíneos, fotografia infravermelha do sistema de	6(7)
Vasos sanguíneos cerebrais e capilares, fotografia ultravioleta de	1(8)
Vegetação, fotografia de	9L(5)
Vegetação e suas patologias, fotografia infravermelha da	6(7)
Vegetais vivos, fotografia de detalhe em	6(10)
Vegetais, fotografia infravermelha de	6(7)
Vegetais, fotografia infravermelha para identificar espécies	6(7)
Veias e artérias, fotografia de detalhe de	6(11)
Veias e artérias, fotografia infravermelha de	6(7)
Veias e artérias, fotografia ultravioleta de	1(8)
Veículos e máquinas, fotogrametria de	1(14)
Velocidade, fotografia de movimento em alta	9M(1)
Velocidade, fotografia de alta	4
Velocidade, fotografia de alta	1(11)
Velocidade, fotografia de alta	1(11,12)
Velocidade, fotografia de alta	1(11,15,16)
Velocidade, radiografia de alta	1(9)
Venografia com infravermelho	6(7)
Vento, fotogrametria de flexões causadas por	1(14)

Vento, movimento de	1(15)
Vento, túnel de	4(7,10)
Vento, fotografia em túnel de	9F(6)
Vernizes e resinas, fotografia infravermelha de	6(7)
Vértebra, fotogrametria de	6(6)
Vertebrados e invertebrados, fotografia de detalhe de fósseis	6(11)
Vetegais, fotografia de detalhes de	9M(2,4)
Vibrações, fotografia de movimentos nas	9M(5,6)
Vidraças e frascos vidro, fotografia através de	9K(1)
Vidraria de laboratório, fotografia de	2(11)
Vidro ou plástico, fotografia de detalhe de espécime biológico montado em frasco	6(11)
Vidros, iluminação de	11(4)
Vidros, ruptura ou fraturamento em	4(10)
Visão binocular	1(13)
Visão, distorções e aberrações de	5(8)
Visão usual, fotomicrografia quantitativa de objetos inacessíveis à	6(12)
Visão monocular e binocular	5(5)
Vísceras, fotografia científica de	2(11)
Visibilidade de imagens e textos projetados em tela	15(5)
Visual em fotografia, linguagem	9A(1,2)
Visualização da cor, problemas de	1(15)
Visualização e calibração em fotomicrografia científica quantitativa	6(12)
Visualização fotográfica	1(15)
Visualização fotográfica	1(15)
Voltagem, centelhas em corrente de alta	1(8)
Volume de objetos, fotogrametria do	6(6)
Volume do corpo humano, fotogrametria do	6(6)
Vôo, analisador de	1(12)
Vôo, fotografia noturna de instrumentos de	1(8)
Vôo, movimentos de corpos em	4(11)
Vulcão, fotografia de	9K(1)
<b>Z</b>	
Zoologia, fotografia em	9M(1,2,3,4)
Zoologia, fotografia científica em	2(11)
Zoologia, fotografia noturna em	1(8)
Zoologia, fotografia ultra-rápida em	4(8)
Zoologia, fotogrametria em	6(6)
Zoológicos, fotografia em	9K(1)